



## Notat

---

Til: FUS

---

Kopi til: Hilde Skeie

---

Gjelder: **NTNUs studieprogramportefølje 2007/2008. Innspill fra FUS**

---

Saksbehandler: Åge Søsveen

---

Dato: 17.10.2006 Signatur:

Arkiv: Studieportefølje 2007-08, FUS

### 1. Prinsipiell vurdering av studieprogramporteføljen innen sivilingeniørutdanningen.

I brevet fra studiedirektøren er det stilt 3 spørsmål (side 4):

- 1.) Vurdering av dagens portefølje i fht. strategi og samfunnsbehov,
- 2.) Legge fram et begrunnet forslag til portefølje for 2007/2008, og
- 3.) Dimensjonering av de enkelte utdanningstilbud innenfor gitt totalramme.

#### 1.1 Dagens portefølje i fht. strategi og samfunnsbehov.

Teknologi og teknologisk kompetanse på høyt nivå blir stadig viktigere for samfunnet. I kapitlet "Kunnskap og teknologi som grunnlag for framtidig velstand" beskriver Hallén og Kavlie<sup>1</sup> følgende utviklingstrekk fram til i dag (heretter referert til ved HaKa):

*"Det har vært en jevn nedgang i industriarbeidsplasser i Norge de senere år. Mange har allerede trukket den konklusjon at det bare er et tidsspørsmål når ytterligere store deler av den gjenværende industri enten flytter ut eller må stenge dørene. Et utviklingstrekk som har vært mindre framme, er at mange av de industribedrifter som hevder seg godt i den internasjonale konkurransen, har en vesentlig større andel ansatte med teknologisk og annen høyere utdanning enn tradisjonelle industribedrifter. Behovet for høyt kvalifisert medarbeidere med teknologisk kompetanse til industrien er derfor ikke blitt redusert, men tvert imot en stadig viktigere faktor for å overleve."*

HaKa viser videre til den økte sysselsetning av høyere teknologisk kompetanse innen den tjenesteytende sektoren. Tilgangen til teknologisk høyt kvalifisert kompetanse kan ut fra dette vurderes til å være kritisk konkurransefaktor for å opprettholde en industrisektor og videreutvikling av tjenestesektoren som en del av grunnlagene for vår levestandard. Dessuten skjer det et betydelig generasjonsskifte blant sivilingeniører ute i næringslivet de nærmeste årene etter at de som ble tilsatt under den store økningen av sivilingeniørstillinger på 1960- og -70-tallet nå går av for aldersgrensen. Spesielt gjelder dette off-shore-bransjen, jfr. utsagn fra STATOIL. Men også den store satsingen på

---

<sup>1</sup> I: Teknologi og samfunn, Norges tekniske vitenskapsakademi 1955-2005, NTVA 2005 (ISBN: 82-771-9053-0), side 307-333

innovasjon og entreprenørskap og den generelle tendensen til en større andel kunnskapsbaserte virksomheter i samfunnet forutsetter økt tilgang på sivilingeniører. Disse tre hovedtrendene kan legges til grunn for å anta at det totale behovet for sivilingeniørkandidater vil øke framover.

Samtidig er det en utfordring å ha noen klar oppfatning om hvordan arbeidsmarkedet vil utvikle seg framover, og hvordan en eventuelt skal legge kortsiktige fluktuasjoner i etterspørsel til grunn for dimensjonering av sivilingeniørstudiene. For tiden er det stor etterspørsel etter alle de sivilingeniørene NTNU uteksaminerer. Det mangler imidlertid et godt statistisk prognosemateriale for å kunne si noe mer spesifikt om behovet for antall kandidater i årene framover. Men det registreres at sivilingeniører benyttes i stadig flere og nye sammenhenger.

Både når det gjelder dimensjoneringen og den faglige profileringen av utdanningen må NTNU tenke langsiktig. Sivilingeniørutdanningen ved NTNU er robust og har vært karakterisert ved evnen til å justere faglig og profesjonsmessig profil både innen de enkelte studieprogram og ved endring i den totale portefølje. Det er viktig å beholde denne fleksibiliteten mht. tilpasning i den faglige spesialiseringen, kombinert med å videreføre et solid teknologi- og matematisk-naturvitenskapelig fundament. Utviklingen tilsier at det også er viktig å integrere ikke-teknologiske tema i utdanningen. Den prinsipielle strukturen for sivilingeniørutdanningen som ble lagt av Virksomhetskomiteene av hhv. 1993 (VK1) og 2003 (VK2) har vist seg å være godt egnet til å imøtekomme dette behovet. Bredden i antall program synes også å møte de fleste behov. Fordelingen av kandidater til de ulike bransjene synes imidlertid å være i endring, og bør følges opp mer systematisk. Men gjennom den kontinuerlige fokusjusteringen som skjer innenfor de ulike programmene over tid synes dagens studieprogramportefølje å være godt tilpasset behovene, uten åpenbare kandidater for avvikling.

Imidlertid ligger noen av studieprogrammene innen sivilingeniørutdanningen nært opp til noen av realfagprogrammene. FUS er kjent med at det arbeides med å justere den faglige profileringen også av disse programmene. Her må NTNU foreta en konsolidering, både av faglige, ressursmessige og ikke minst profileringsmessige grunner.

NTNU har også en viktig rolle i å påvirke samfunnsutviklingen ved å profilere nye fagområder, jfr. de nye masterprogrammene innen IKT, Energi og miljø, Industriell design og Nanoteknologi. Dessuten foregår det en kontinuerlig oppdatering av den faglige profilen på de mer tradisjonelle studieprogrammene innen sivilingeniørutdanningen. NTNU er internasjonalt ledende i utviklingen på flere sentrale fagområder, jfr. avtalen med MIT på olje-/gass-området og generelt innen fagområdene IKT, marin, medisinsk teknologi, energi, miljø og sikkerhet. NTNU bør derfor også vurdere behovet for å etablere flere internasjonale program innenfor disse områdene.

Mht. spørsmålet om strategi, relevans og dimensjonering i fht. samfunnets behov oppleves det at noen praktiske forhold skaper "støy" i fht. hva som skyldes hva (markedsføring eller varierende behov?). Det synes dessuten å være noe uoverensstemmelse mellom studentenes ønsker og preferanser i forhold til arbeidsmarkedets behov. ROSE-undersøkelsen kartlegger ungdoms holdninger til realfag og teknologi på verdensbasis, og viser at spesielt de nordiske landene (med noe unntak for Finland) og Japan skiller seg svært negativt ut ved at disse fagområdene har lav status hos dagens ungdom. Her er det viktig at NTNU følger opp satsingen på holdningsskapende arbeid både i skoleverket og samfunnet generelt gjennom eget rekrutteringsarbeid og andre tiltak som Skolelaboratoriet, RENATE og TIGRIS. NTNU bør også vurdere om man bør etablere kvalifiseringstilbud til søkere som ønsker opptak til sivilingeniørutdanningen, men ikke har tilfredsstillende opptaksgrunnlag.

Det er stilt spørsmål om NTNU i rekrutteringssammenheng har for stor spredning og derved for mange studieprogramtilbud innenfor sivilingeniørutdanningen. Undersøkelser har vist at vel 50 % av

søkerne til sivilingeniørutdanningen ved NTNU er meget bevisst i sitt studieprogramvalg, mens for den resterende delen har studieprogrammets innhold og betegnelse, ut over at det er en sivilingeniørutdanning ved NTNU, mindre betydning. Dette berører mange forhold vedr. merkevarebygging. Uten at det kan belegges statistisk er det rimelig å anta at antall studenter på et program (i dag ca +/- 100 studenter/årskull i gjennomsnitt) er en psykologisk viktig faktor mht. opplevelse av tilhørighet, identitet og eksklusivitet, med stor fare for redusert søkning hvis man legger opp til færre, større og faglig mer uspesifiserte studieprogram, jfr. hva navneendringer har medført for enkelte utdanninger og responsen på de nye studieprogrammene Energi og miljø, Industriell design og Nanoteknologi. Det er rimelig å anta at disse kan ha vært "apetittvekkere" for mange søkere, og at mange av disse søkerne har satt opp andre sivilingeniørprogram som 2. prioritet. FUS mener derfor at NTNU bør opprettholde det mangfoldet av program som man har i dag. På den annen side er det mulig å ivareta slike profileringshensyn på flere måter. FUS vil komme tilbake til en ytterligere vurdering av dette for kommende år.

Spørsmålet blir da hvor stor andel NTNU skal utdanne i forhold både til nasjonale og internasjonale behov. Bl.a. er det et viktig aspekt at vi bør kunne tilføre norske sivilingeniører til norske, internasjonale konserner til deres virksomhet i utlandet. Både utenlandske universiteter og flere norske universiteter og høyskoler tar mål av seg til å utdanne sivilingeniører. Her har NTNU et dilemma. På den ene siden ønsker vi å tilby vår sivilingeniørutdanning til flest mulig ut fra at vi mener å ha det beste tilbudet. På den annen side kan store opptak medføre en senkning både av kvaliteten hos de kandidatene vi tar opp og kvaliteten på den utdanningen NTNU kan gi. Et alternativ kan være å inngå samarbeid med noen anerkjente ingeniørhøyskoler om å tilby 2-årige sivilingeniørprogram desentralt ved disse høyskolene. Men under forutsetning av at NTNU greier å opprettholde kvaliteten og bredden i sin utdanning, bør man fortsatt ha ambisjoner om at NTNU skal utdanne en minst like stor andel av sivilingeniører som i dag. Dette tilsier at NTNU bør øke rammen for sivilingeniørutdanningen i årene framover.

For NTNU vil fordelingen mellom teknologi- og realfagplasser i fht. de allmennvitenskapelige studieprogrammene være et sentralt spørsmål. Samfunnets behov bør her ha vesentlig påvirkning. *Men for NTNU er det også viktig å opprettholde og utvikle de allmennvitenskapelige fagområdene som selvstendige fagområder nettopp for å sikre en god tverrfaglig bredde i teknologi- og realfagutdanningen.* Dette anser FUS som en av de viktigste konkurransefaktorene for NTNU framover. Økonomiske og politiske rammebetingelser vil også være viktige faktorer.

Men ut fra diskusjonen ovenfor vil FUS understreke at det bør være et mål å øke rammen for sivilingeniørutdanningen ved NTNU.

## **1.2 Et begrunnet forslag til programportefølje for 2007/2008.**

NTNU tilbyr i dag 16 ulike integrerte 5-årige sivilingeniørprogram, et tilsvarende antall 2-årige masterprogram for norske bachelor-kandidater fra ingeniørhøyskolene og 12 internasjonale masterprogram innen teknologi. Nanoteknologi er det siste nye 5-årige programmet, mens det de siste to årene er introdusert flere nye 2-årige internasjonale masterprogram. Før øvrig vises det til drøftingen under kapittel 2 av innspillene fra fakultetene i lys av den prinsipielle diskusjonen ovenfor.

### 1.3 Dimensjonering av de enkelte utdanningstilbud innenfor gitt totalramme

Opptaksrammen for de 5-årige sivilingeniørprogrammene har vært stabil omkring 1475 studenter over flere år, men fordelingen mellom programmene har endret seg noe fra år til år basert på justeringer ut fra kvalitetsmessige vurderinger og de faktiske søkertallene pr. studieprogram. Denne fleksibiliteten har medført at man har oppnådd en rimelig god kvalitet/nedre opptakspoenggrense på alle programmene. Opptakstallene tyder imidlertid på at frafallet tidlig i studiet er større enn tidligere, bl.a. ved at en stor andel (erfaringsmessig ca.10 %) av de som sier ja til studieplass, ikke møter til studiestart. En mulig løsning er å øke over-bookingen ved utsending av tilbud for å sikre at rammen blir fylt. Men man kan da risikere bare å få inn flere studiepoengmessig svakere kandidater. De siste års opptak tyder på at vi opererer nær en grense hvor de neste kandidatene på opptakslistene snart kan ha betydelig lavere opptakspoengsum. God kvalitet må prioriteres.

Mht. å søke overgang mellom sivilingeniørprogram etter opptak viser statistikk at dette gjelder ca. 100 studenter pr. år, de fleste ved at de søker nytt opptak. *Dette betyr at det reelle opptaket av nye studenter er ca.1400. Dette kan forklare noe av "frafallet"*. Men studentene bekrefter dessuten at terskelen for å slutte på et studieprogram er lavere enn tidligere. Det bør derfor gjøres tiltak for å sikre at flere av de opptatte studentene fullfører. Et annet mulig tiltak er å ta opp flere på 2-årige program for å kompensere for bortfallet. Men opptak til 2-årig program har vist seg å være konjunktur-avhengig, og vil derfor ha begrenset effekt. Dessuten mener FUS at den 5-årige integrerte modellen fortsatt bør prioriteres. Men dette har også vært bakgrunnen for at har man praktisert en fleksibel fordeling mellom 5- og 2-årige program innenfor hvert studieprogramområde (innen angitte rammer). FUS vil anbefale at den praksisen videreføres. Et annet sentralt tiltak er å skape overgangsordninger til andre studieprogram utenom ordinære sivilingeniørprogram internt ved NTNU som kan bygge på grunnlaget fra sivilingeniørstudiet, eksempelvis av typen Sivilingeniør og lærer, og at kandidater innen realfagprogram også kan søke seg over til sivilingeniørutdanningen. Her har nye, økte opptakskrav (om enn ikke identiske) til realfagutdanningen gitt nye forutsetninger.

Et strategisk mål i rekrutteringen har vært å oppnå 2,5 søkere pr. studieplass, men er det realistisk og relevant? Gitt at Norge har et begrenset antall kvalifiserte studenter med realfaglig bakgrunn blir det viktigere å tiltrekke seg flere av de beste av denne søkermassen. Snitt for opptak til sivilingeniørstudiet i 2006 var i overkant av 2 søkere pr. studieplass, men med store variasjoner programmene i mellom. Likevel oppnådde man i 2006 en laveste opptaksgrense på i overkant av 50 studiepoeng på alle studieprogrammene. Fagmiljøene er skeptiske til å øke den totale opptaksrammen. Kvalitet hos søkerne, og dermed nedre opptaksgrense, må være førende. NTNU søkte i 2005 om å få øke opptakskravet for 3MX til minimum karakteren 4, og har nå fått melding om at vi kan gjennomføre dette som en prøveordning i 2007 og 2008. I begrunnelsen for søknaden om økt opptakskrav ble det for øvrig anført at et økt opptakskrav i 3MX vil kunne føre til redusert frafall senere i studiet, og at netto uteksaminerte kandidater derfor vil holde seg minimum på dagens nivå. Denne vurderingen gjelder fortsatt.

Mht. de internasjonale programmene foreligger det lite data om søkning og opptak. Her må det gjøres en mer omfattende markedsføring, spesielt mot europeiske universiteter. På flere fagområder kan NTNU tilby unike utdanningstilbud. Strategiplanen forutsetter at andelen av internasjonale utdanningstilbud skal økes. Det vil også være et viktig tiltak for å sikre et større antall gode masterkandidater fra NTNU, gitt at tilgangen på gode norske kandidater vil være begrenset. NTNU må herunder avklare strategi for eventuelt å opprette flere nye program.

## 2. Diskusjon av innspillene om studieprogramportefølje fra fakultetene.

Vurderingene som er gjort av fakultetene omkring utvikling og dimensjonering av studieprogramporteføljen for 2007/2008 er i store trekk sammenfallende med de vurderingene som er gjort ovenfor når det gjelder de ordinære 5- og 2-årige sivilingeniørprogrammene. De 2-årige internasjonale programmene er diskutert i liten grad, men det er satt opp forslag til opptaksrammer for hvert program. Ut fra de generelle prinsippene for opptak til de internasjonale programmene forutsettes det at ca. 50 % av kandidatene til disse programmene er norske studenter. De studentene fra 5-årige sivilingeniørprogram som velger disse programmene etter prinsippet emne for emne inngår *ikke* i disse rammetallene.

Hovedinnholdet i vurderingene fra fakultetene kan beskrives i 3 punkter,

- a) Man mener at fakultetets studieprogramporteføljer er i god overensstemmelse både med samfunnets behov og NTNUs strategi, og ønsker å videreføre de eksisterende programmene uten større endringer verken faglig eller mht. opptaksrammer.
- b) Generelt vurderer man markedets behov framover som vanskelig å forutsi, men at mange faktorer peker i retning av økt behov for denne type teknologisk kompetanse. Man holder derfor fast ved VK-modellen som gir et solid grunnlag i realfag og teknologiske basisfag, mens fleksibiliteten i siste del av studiet gir gode muligheter for tilpasning av faglig profil.
- c) Man vil prioritere kvalitet fremfor kvantitet og vil om nødvendig gå ned på opptaksrammen hvis nedre poenggrense kommer under 50. Det understrekes at man ønsker samme opptaksprosedyre som siste år, hvor en ufordelt ramme trekkes fra inntil man kjenner søkermassen. Noe fakultet ber om møte med FUS om opptaksrammene våren 2007, etter mønster fra 2005.

Totalt foreslås det en ramme for opptak til sivilingeniørutdanningen på 1530 plasser, hvorav 185 til de 2-årige programmene, som ligger midt mellom rammen for 2005 og 2006. Den største økningen er foreslått for Bygg- og miljøteknikk. Det henvises til ønsket om å øke rammen for 2-årige programmet i 2006 ekstraordinært ut fra at man hadde mange kvalifiserte søkere og stort behov i markedet. Programmet foreslår en økning på 40 plasser, hvorav 10 på 2-årig program, som derved blir totalt 40 plasser. Kjemi- og bioteknologi vil vurdere hvorvidt økningen i søkertallene i 2006 er uttrykk for en trend før de våger å sette opp rammetallet, begrunnet i at de prioriterer kvalitet, og forslår derfor samme ramme for 2007 som de hadde for 2006.

Mht. de internasjonale programmene har NTNU en betydelig utfordring. Av de statistikkene som har vært tilgjengelig, - og med stor usikkerhet -, har rekrutteringen til de 12 to-årige internasjonale masterprogrammene innen teknologi vært meget svak, og noen program har ikke studenter. Dette til tross for at studieprogrammene ligger innenfor meget relevante fagområder hvor NTNU faglig ligger blant de beste i internasjonal målestokk. Her må det åpenbart ses på hele markedsføringsopplegget. Fakultetene har foreslått at det tas opp totalt 266 studenter til disse programmene i 2007. Dette representerer en *netto økning* av antall teknologistudenter, siden studenter i de ordinære 5-årige programmene som velger (deler av) disse programmene som hovedprofil, blir regnet som ordinære 5-årige sivilingeniørkandidater i de programmene de opprinnelig er tatt opp til. Ut fra intensjonen om å få 50 % norske studenter på disse programmene tilsier dette opptak av ca. 130 internasjonale kandidater. Dette bør være realistisk, men forutsetter en offensiv markedsføring.

### 3. Konklusjon.

Opptaket til de ordinære 5- og 2-årige sivilingeniørprogrammene i 2006 ble meget tilfredsstillende. Opptaksprosedyren med å fordele et antall plasser etter at søkermassen er kjent har fungert meget tilfredsstillende, og ønskes videreført i 2007. For øvrig har FUS komme til følgende konklusjon:

- FUS mener at den faglige profilen i sivilingeniørprogrammene er i god overensstemmelse med NTNUs strategi, og oppfyller faglig i stor grad samfunnets behov for høyere teknologisk utdannet personell.
- Innspillene fra fakultetene innebærer en liten økning på totalrammen for sivilingeniørutdanningen, 55 plasser i forhold til 2006. Tatt i betraktning at en økende andel av de opptatte studentene synes å slutte relativt tidlig i studiet, bør man legge opp til et "overopptak" som sikrer at man oppnår minimum det rammetallet som gjaldt for 2006, 1475 studieplasser. På den annen side vil det økte opptakskravet til 3MX-emnet til sivilingeniørprogrammene sannsynligvis redusere antallet kvalifiserte søkere i 2007. Det kan derfor bli vanskelig å fylle opp en opptaksramme på 1475 plasser med kvalifiserte kandidater.
- Fakultetene foreslår en totalramme på 185 studenter til de ordinære 2-årige masterprogrammene. FUS slutter seg til dette forslaget.
- Det faktum at ca. 100 av de opptatte studentene til sivilingeniørutdanningen er studenter som søker seg over til andre sivilingeniørprogram innebærer at NTNU faktisk tar opp 100 færre nye studenter enn rammetallet tilsier. Dette taler for en økning av totalrammen.
- Den ordinære opptaksrammen må ses i forhold til opptaket til de internasjonale, 2-årige masterprogrammene innen teknologi. Rammen for de internasjonale programmene settes slik de er foreslått fra fakultetene, totalt 266 plasser for 2007, som et uttrykk for intensjonen om å øke andelen internasjonale kandidater, selv om det synes lite realistisk å fylle denne rammen.