NTNU **O-sak 4/08**
Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
08.04.2008 ÅS
Arkiv: 07/18204

N O T A T

Til: Styret
Fra: Rektor
Om: Evaluering av sivilingeniørutdanningen ved NTNU

---

1. Sammendrag.

I hht. NTNUs kvalitetssikringssystem og retningslinjer fra Nasjonalt organ for kvalitet i utdanningen (NOKUT) skal NTNU gjennomføre evaluering av sine studieprogram hvert 5.- 6.år. Rektor anmodet høsten 2006 FUS om å gjennomføre en evaluering av sivilingeniørutdanningen ved NTNU. Sivilingeniørutdanningen ved NTNU omfatter i studieåret 2007/2008 ca. 7000 studenter, fordelt på 16 5-årige masterprogram (fra høsten 2008 vil det være 17 program ved at masterprogrammet Geofag og petroleum blir delt i 2 nye program, hhv. Tekniske geofag og Petroleumsfag) og 12 internasjonale masterprogram. De internasjonale programmene er ikke med i denne evalueringen, men vil inngå i den interne evalueringen av internasjonale studieprogram som er igangsatt i 2008.
FUS la opp evalueringsprosess i fem trinn,

1. FUS oppnevnte fire temagrupper, med hver av prodekanene for undervisning ved fakultetene som gir sivilingeniørutdanning ved NTNU, som ledere, og et utvalg studieprogramledere som medlemmer. Temagruppene drøftet fire prioriterte hovedspørsmål omkring strategi for utvikling av den fremtidige sivilingeniørutdanningen ved NTNU,
   (1) Overordnet struktur og læringsmål, "hva sa virksomhetskomiteene, VK1 (1993) og VK2 (2003)?" v/prodekan Olav Fagerlid, SVT
   (2) Integrasjon av Ikke-teknologiske emner i studieplanen, v/prodekan Anne Borg, NT,
   (3) Internasjonalt nivå/benchmarking av sivilingeniørutdanningen ved NTNU, v/prodekan Svein Remseth, IVT
   (4) Rekruttering til sivilingeniørutdanningen v/prodekan Kristian Seip, IME.
   Gruppene presenterte status for arbeidet på et seminar om sivilingeniørutdanningen 20.-21.mars 2007, og har senere levert en rapport som underlag til den internasjonalt sammensatt evalueringskomiteen (se pkt.5).
2. FUS arrangerte et seminar om sivilingeniørutdanningen ved NTNU, 20.-21. mars 2007, med en strategisk drøfting av prioriterte områder omkring sivilingeniørutdanningen, med eksterne innledere og bred representasjon fra NTNUs ledelse dag 1, og et arbeidsmøte med et mindre forum bestående av studieprogramledere, studiekonsulenter, studentrepresentanter og FUS dag 2.
3. FUS utarbeidet en mal for gjennomføring av egenevaluering av studieprogrammene. FUS drøftet flere mulige modeller, og gikk inn for å transformere den nederlandske modellen for Quality Assurance Netherlands Universities, QANU-protokollen, til norsk versjon.
4. Fra juni til november 2007 ble det gjennomført en egenevaluering av hvert enkelt studie-program v/studieprogramrådet, basert på den anbefalte modellen, presentert på seminaret 21.mars. På grunnlag av egenevalueringene og temagruppenes innspill utarbeidet FUS endelig

mandat med forslag til deltakere samt saksunderlag for den eksterne komiteen, i perioden 1.november 2007 – 15.januar 2008, vedlegg 1 (hovedrapporten).
5. Evaluering av studieprogram av ekstern komite i perioden 1.2.-15.09. 2008. Mandat for og sammensetning av komite, vedlegg 2.

2. Hva skal evalueres? Kort beskrivelse av opplegg.

NTNU har lange tradisjoner for evaluering av enkeltemner, og en gruppe under KVASS har nylig avsluttet et arbeid med et opplegg for emneevaluering. Evaluering av studieprogram er stadig blitt etterlyst uten at det var helt klart hva man ønsker å evaluere. FUS har drøftet spørsmålet ved flere anledninger, og har hatt Virksomhetskomiteenes (VK) arbeid som nærmeste referanse. På grunnlag av en omfattende spørreundersøkelse blant forhenværende og daværende studenter utviklet VK 1 en revidert modell for hele sivilingeniørstudiet (1993). Senere vurderte VK2 (2003) mer spesifikt hvilken plass de ikke-teknologiske emnene skulle ha i studieplanen. Felles for begge VK-ene var at de utformet en målsetting for sivilingeniørutdanningen ved NTNU, som la premissene for det videre arbeidet (VK2):

Sivilingeniørutdanningen skal gi studentene:

a) Etiske verdier og grunnholdninger som styrker forståelsen av ingeniørfagenes rolle i et helhetlig samfunns- og miljøperspektiv.
b) Gode vitenskapelige basiskunnskaper som utgangspunkt for metodeforståelse, anvendelse, faglig fornyelse og omstilling.
c) Brede ingeniørfaglige kunnskaper.
d) Forskningsbasert fordypning innen et begrenset felt.
e) Stimulering til innovasjon, verdiskaping og entreprenørskap.
f) Trening i definisjon, modellering og analyse av sammensatte oppgaver
g) Evne til å utforme syntese av helhetlige løsninger som kan kreve kompetanse fra flere teknologiske og ikke-teknologiske fag.
h) Trening i kreativt arbeid.
i) Trening i selvstendig vurdering av beregninger og resultater.
j) Trening i å lede og motivere medarbeidere.
k) Trening i gruppearbeid og kommunikasjon.
l) Arbeidslivspraksis som gir trening i ingeniørfaglig arbeid og styrker evnen til samarbeid med andre yrkesgrupper.
m) *Internasjonal orientering.*

VK1 la på grunnlag av dette opp arbeidet ut fra flere hovedspørsmål:
a) Opptak og opptaksgrunnlag, VGS og andre innganger, faglig minstekrav
b) Faglige krav til sivilingeniørutdanningen, emnestørrelse, antall emner, type emner (basisfag-ingeniørfag-ikke-teknologiske emner), felles grunnlag, kobling mellom fag
c) Studiestruktur, - ”fade in – fade out”-prinsippet, 2 eller 3 avdelinger, obligatoriske/valgbare emner, modularitet ”Leca-muren”
d) Undervisningsmetoder, - forelesninger, øvinger, prosjektarbeid, tverrfaglighet, PBL-basert læring, vurderingsformer
e) Evaluering av kunnskap, av fag og av studiet som sådan
f) Praksis i studiet
g) Internasjonalisering i utdanningen
h) Studiets lengde (som førte til beslutningen om å utvide fra 4 ½ til 5 år).

VK2 drøftet mer spesifikt hvordan de ikke-teknologiske emnene skulle utfylle basis- og ingeniør-fagene, hvor man anbefalte en "streng" av emner som i prinsippet skulle dekke hhv.

- hele det akademiske grunnlaget for universitetsstudier (Ex.phil, 1. eller 2.semester)
- generelt grunnlag for teknologiledelse (Teknologiledelse 1, organisasjon, ledelse, økonomi, jus, entreprenørskap) (5.semester)
- studieprogram- og studieretningsspesifikt valgbart ikke-teknologisk emne som kompletterer ingeniør-fagene (7.semester)
- et valgfritt, perspektiv-givende ikke-teknologisk emne i fht. valgt spesialisering.

Ut fra dette er det nærliggende å evaluere i hvilken grad målsettingen for sivilingeniørutdanningen er nådd ut fra noe hovedspørsmål:

A. Hva er styrken ved eksisterende studieprogram (S)?
B. Hva er svakheten ved eksisterende studieprogram (W)?
C. Hva er mulighetene innen dagens studieprogram (O)?
D. Hva er truslene mot dagens studieprogram (T)?

Disse spørsmålene er sjekket mot følgende kriterier (fortrinnsvis i matriseform og gradert vurdering, som grunnlag for prioritering av tiltak):

1. Er læringsmålet for studieprogrammet i rimelig overensstemmelse med markedets behov
2. Er studieprogrammene tilstrekkelig tilpasset det faglige opptaksgrunnlaget hos studentene
3. Er rekkefølge, sammensetning/type emner og faglig progresjon i emnene hensiktsmessig
4. Er det rimelig forhold mellom bredde og spesialisering i studieprogrammet
5. Er tiden moden for å forutsette en større del av spesialiseringen i form av PhD-utdanning (for å gi tilstrekkelig plass til breddefag)
6. Har NTNU tilstrekkelig faglig kompetanse til å gi tilfredsstillende undervisning i fagområdet
7. Har NTNU tilstrekkelig pedagogisk kompetanse til å gi tilfredsstillende undervisning
8. Har studieprogrammet tilstrekkelig internasjonalt samarbeidsnettverk
9. Hvordan vurderes studieprogrammet i fht. internasjonale normer innen fagområdet
10. Er strukturen i studieprogrammet hensiktsmessig mht. studentutveksling

3. Foreløpige vurderinger på grunnlag av selvevalueringene.

Selvevalueringen hadde to hovedmål. Ved siden å frembringe dokumentasjon for den internasjonalt sammensatte komiteen skulle selvevalueringen også gi studieprogrammene selv et videre perspektiv på eget videre arbeid med utvikling og forbedring av sitt studieprogram. Tilbakemeldingene fra studieprogrammene har vært både positive og mer kritiske, spesielt mht. omfanget på arbeidet, delvis også noe på metodene som ble valgt, men gjennomgående har de også funnet arbeidet nyttig for eget videre arbeid. Alle programmene gjennomførte en forenklet SWOT-analyse (Strengths, Weeknesses, Oportunities, Threats), hvor det kom fram flere sammenfallende interessante synspunkter på dagens sivilingeniørutdanning, gjengitt under pkt.2.6 (side 25- 27) i hovedrapporten. Både innenfor styrker (S) og muligheter (O) kommer det fram mye positivt å bygge videre på. Under svakheter (W) og trusler (T) er det spesielt ressurstilgangen til undervisningsaktiviteter og infrastruktur og ikke minst rekruttering av vitenskapelig personale, som vekker bekymring.

4. Status for evalueringsarbeidet.

Alle de 16 masterprogrammene innenfor den 5-årige sivilingeniørutdanningen har levert sine selve-valueringsrapporter. FUS har utarbeidet et sammendrag av hovedsynspunkter fra disse rapportene og tilrettelagt viktig felles dokumentasjon om sivilingeniørutdanningen ved NTNU som underlag for den internasjonalt sammensatte evalueringskomiteen. Komiteen, med professor og prorektor ved Berlin Tekniske Universitet, Jörg Steinbach, som leder, hadde sitt første møte ved NTNU tirsdag 19.februar 2008. De møtte rektor og FUS, fikk overlevert det offisielle mandatet for evalueringen, gjennomgikk den fremlagte dokumentasjonen og kom med anmodninger om supplerende informasjon. Umiddelbart ba komiteen om mer informasjon vedr.

- NTNUs strategi for rekruttering av vitenskapelig personale inne teknologiutdanningen
- nærmere beskrivelse av beslutningsprosessene ved NTNU (styring og ledelse)
- beskrivelse av inntektsfordelingsmodellen ved NTNU med vekt på hvordan fagmiljøene får betalt for sin undervisning
- hvilke kriterier ønsker NTNU å legge til grunn for internasjonal benchmarking (rangering)
- beskrivelse av studieveiledningen ved NTNU mht. hvordan studentene får assistanse med på den ene side å velge hensiktmessige emnekombinasjoner ut fra det store faglige mangfoldet mot på den annen side den administrative kompleksiteten mht. timeplan- og eksamens-muligheter.
- norm for studiebelastning per studiepoeng, - hvordan følger NTNU opp at man oppnår en mest mulig jevn studiebelastning pr studiepoeng?

Komiteen planlegger sitt hovedbesøk (review visit) uke 16 (16. – 19.april) hvor det bl.a. planlegges møter med fakultets- og studieprogramledelser, et utvalg av industrirepresentanter, FUS og øvrig ledelse ved NTNU. Komiteen vil så arbeide videre, med et internt koordinerende møte 9.juni, før de avleverer sluttrapport med anbefalinger til NTNU 15.september. Rapporten vil bli gjennomgått av FUS og lagt til grunn for implementering ved revisjon av studieprogramporteføljen fra studieåret 2010/2011, inklusive presentasjon og eventuelle framlegg av forslag om vedtak til styret. Enklere forslag til forbedringer vil kunne bli implementert allerede for studieåret 2009/2010.

Vedlegg:
Mandat for og sammensetning av den internasjonalt sammensatte komiteen.

Vedlegg:

Evaluation of the Master of Science in Engineering at NTNU (Oppnevningbrev)

We greatly appreciate that you have accepted to take part in our quality improvement efforts and provide your judgement and advice on the further development of our Master of Science in Engineering Programme (MSc).

We have completed the first stage of the evaluation process, and have sent our self-evaluation report to the review team. The self-evaluation includes reports on each individual MSc in Engineering Programme and an overall report where we have identified generic issues. To understand the engineering education model of our university, we also provide the review team with the reports from the Curriculum Development Committee whose work has largely determined the current structure of our engineering education programmes (Engineering Education in the 21st Century, 1993) and their non-technology components (2003).

In the external evaluation phase, we anticipate that in addition to the self-evaluation reports and key documents, the review team will base their evaluation on interviews with key stakeholders and general information obtained by the committee during the pre-review and review visits at NTNU. We also appreciate external observations, recommendations and reference to best practice based on the general competence of the review team.

Objective and key issues
The objective of the evaluation of the MSc in Engineering Programme at NTNU is to evaluate core issues of the programmes of study as a basis for further development. An overall aim is to consider the relationships between the teaching activities and design of these programmes, their basis in R&D activities and societal role. The evaluation should emphasize various quality aspects of the programmes of study such as structure of the programmes, programme content, level and progression, organization and governance of these master's programmes.

The objective of the evaluation can be summarized in four simplified questions:
- Do we have a portfolio of programmes of study that is needed to meet the needs of society?
- Is the MSc Engineering Programme structure sufficiently flexible to accommodate the learning objectives of the programmes of study?
- Is the MSc Engineering Programme structure suitable for international cooperation and mobility?
- What is the overall evaluation of the quality of the MSc Engineering Programme and how can it be improved?

We anticipate that the external evaluation will address the six key issues below. To provide some further guidance, we have in bullet points indicated some of the most relevant themes and problem areas from the point of view of the Executive Committee of the Engineering Education (FUS).

1) *Relevance of the MSc Engineering Programme to the needs of the society*:
   - Balance of educational activities supporting development of knowledge, skills and general competences.
   - Number of programmes of study within the MSc in Engineering degree at NTNU, including comprehensiveness and contents of the programmes.
   - Capacity of the MSc Engineering Programme in total and for the various programmes of study.

2) *Recruitment and entrance requirements*:
   - The entrance qualifications of the students in a strategic perspective.
   - Recruitment from the upper secondary school and/or recruitment based on a Bachelor of Engineering Degree.

3) Structure of the MSc programmes
   - Consistency and progression of the topics within the programmes of study: "fade-in – fade-out".
   - Majors and main profiles within the various programmes of study.
   - Balance and flexibility between non-elective and elective topics.
   - Balance between basic and applied topics, comprehensiveness versus specialization of the programmes.
   - Multidisciplinary component of the educational programmes, and fraction and profile of non-technological subjects.
   - Adaptability to alternative recruitment and horizontal mobility.

4) Student mobility – nationally and internationally
   - Structure of the 5-year integrated MSc in Engineering Programme at NTNU (300 ECTS) as a basis for vertical (student transfer) and horizontal (student exchange) student mobility, nationally and internationally.

5) Learning quality, methods of learning:
   - infrastructure facilities (laboratories, library, ICT facilities etc)
   - internship
   - Competence of staff related to the profile of the programmes and relevance to research topics
   - Student tutoring, guidance, study progression and drop-outs
   - Staff involvement in national and international education/research institutions.
   - Competence of the students graduating in relation to the intended learning outcome.

6) Organization and management of the engineering education

The international review team – roles and responsibilities
The international review team is composed of eight representatives from European technological universities and Norwegian industry:

- Professor dr. ir. Peter A. Wieringa, Director of Education TU Delft
- Professor Helen Dannetun, Dean Linköpings tekniska högskola
- Professor Jörg Steinbach, 1st Vice-President TU Berlin
- Fagdirektør Terje Olav Moen, TEKNA
- Divisjonsdirektør Berit Svendsen, Telenor
- Siv.ing. Knut Harg
- Sara Eriksson, student KTH
- Elli Pyykkö, student TKK

Secretary for the review team: Adviser Kristin Wergeland Brekke, NTNU.

The review team members will be responsible for:

- studying the self-evaluation material, preparing for the evaluation visits,
- taking active part in the evaluation meetings, asking probing questions,
- debating issues arising with fellow committee members, agreeing collective conclusions, planning the external evaluation report and contributing to draft sections of the report on agreement with the committee.

The lead evaluator will in addition to the tasks of the team, be responsible for:

- delivering the evaluation report to NTNU which includes: determining the structure of the report, allocating drafting responsibilities and signing off the final draft.
- in advance of the review visit, taking the lead in identifying the issues to be addressed by the evaluation committee, in consultation with the leader of the Executive Committee for Engineering Education at NTNU (FUS).

The NTNU secretariat will be responsible for:

- planning and organizing the meetings and review visits in liaison with the lead evaluator,
- coordinating and providing editorial assistance to the lead evaluator preparing the evaluation report,
- providing background information and additional information from NTNU upon request by the review team.