

Anvendt vitenskap: etikk og ingeniørkunst

Mitcham og Briggles, kapittel 12



NTNU

Teknologi: anvendt vitenskap?

- Ingeniørkunst forstås som anvendt vitenskap
- Vitenskap er avhengig av teknologiske instrumenter
- Ingeniøretikk forløper for vitenskapsetikk
- Tettere på problemene – på godt og vondt
- Derfor er teknologietikk både del av vitenskapens etikk og en forutsetning for den



NTNU

USAs romfartsprogram

- J.F. Kennedy 1961: «Få en mann på månen innen 1970»
- Kombinerte vitenskap og teknologi for å nå et politisk mål
- Neste steg 1972: romstasjon og gjenbruks-romferge
- 1986: Utskyting av *Challenger*
- Mange forsinkelser og utsettelse, stort tidspress
- Ingeniører advarer om svakheter i design ved lave temperaturer

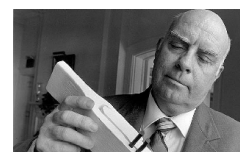


3

NTNU

Teknologi og beslutning

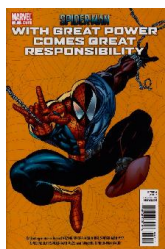
- Kaldt vær ved utskytingen, romfergen eksploderte
- Boisjoly, som advarte, ble frosset ut i arbeidsmiljøet
- Etske utfordringer:
 - Burde ingen ha varslet mannskapet om risikoen
 - «normalisering av avvik» ledet til økt risikoaksept
 - Har vi for høye forventninger om sikkerhet i risikofylte prosjekt
- Ulykken ledet til strengere krav til etikk i amerikansk ingeniørutdannelse



NTNU

Ingeniøretikk

- Ingeniører har makt, og makt forplikter
- Men for hva og på hvilken måte?
 - Teknisk kompetanse
 - Juridiske rettigheter (IKT)
 - Industriell utvikling
 - Nasjonaløkonomi
 - Rettferdig fordeling
 - Miljø, klima
- Ingeniøretikk bredere enn forskningsetikk
- Bør ingeniører undervises i etikkteori?
- Har ansvar overfor kolleger, eiere, kunder, og samfunnet



Sitat: Voltaire

NTNU

Ingeniørkunst og vitenskap

- Hva er ingeniørkunst?
 - «Formidler mellom filosof og mekaniker» (Palmer 1818)
 - «Styre kildene til naturens krefter for menneskenes bruk og nytte» (Tredgold 1828)
- Utilitaristisk formål – men hvordan forstå «bruk og nytte»?
- Vitenskap – desinteressert, teknologi – (kommersiell) nytte
- Forskjell i etikk-fokus
 - juks (internt) kontra varsling (eksternt)



6

NTNU

Table 12.1 Ethics related to science and engineering

Ethics related to:	Science	Engineering
Goals	Knowledge or truth and publication	Practical effectiveness and patents
Codes of conduct	More implicit	More explicit
Institutional base	University or governmental-corporate research laboratory	Development or manufacturing divisions of business corporations
Public issues	Fraud or misconduct in reporting results	Whistle-blowing or exposing unsafe products, processes, or systems

Briggie og Mitcham, s. 296

NTNU

Ingeniørkunstens røtter

- Konstruksjon og bygging før
Renessansen: prøving og feiling
- Læring gjennom praksis
- Galilei startet vitenskapeliggjøring av praksis gjennom strukturell analyse
- Ingeniøryrket opprinnelig knyttet til militæret
- Opphav til betegnelsen «sivil-ingeniør»



NTNU

Ingeniørideal 1: Lydighet

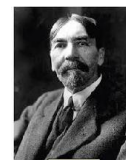


- Militæringenjørerens første plikt – lydighet mot overordnede, autoriteter
- De første sivile ingeniører hadde ikke etikkregelverk
- Viktigste plikt – trofasthet og lojalitet overfor selskapet
- Problem: Manipulasjon fra overordnede
- Ikke tilstrekkelig å følge ordre verken i militæret eller i det sivile liv
- Alltid egenansvar

NTNU

Ideal 2: Ledelse og effektivitet

- Ingeniøren skal lede an i samfunnets teknologiske framskritt
- *Teknokratisk* ideal om effektiv ledelse
- Ingeniøren får politisk og økonomisk makt – bedre samfunn
- Veblen: Frie ingeniører gir sunnere økonomi og bedre produkter
- Problem: Teknologisk perfektjon blir målet – frikoblet fra generell velferd
- Effektivitet erstatter andre verdier
- Verdibeslutninger flyttes fra demokratisk kontroll



NTNU

Ideal 3: Sikkerhet, helse og velferd

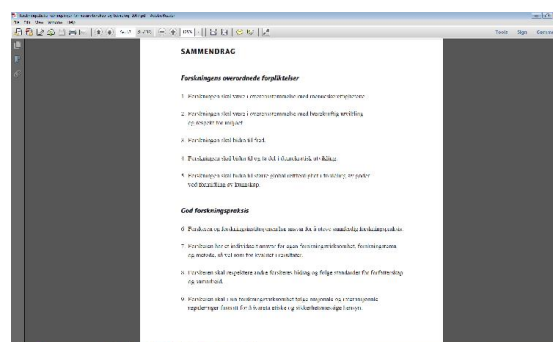
- Etter 2. verdenskrig økende bevissthet om ingeniøretikk
- Først etiske retningslinjer som vektla å «interessere seg for» offentlig velferd
- Deretter forsterker og utvider forpliktelsen til å omfatte offentlighetens sikkerhet, helse og velferd
- Dermed integreres de tidligere forpliktelsene med et mer omfattende siktemål
 - Lojalitet overfor befolkningen
 - Ledelse og effektivitet underordnes velferd

FORSKNINGSETISKE RETNINGSLINJER
FOR NATURETTSKAP OG TEKNOLOGI



NTNU

NENTs retningslinjer



12

NTNU

Ingeniøretikk og kultur

- Tyskland: Tidlig tett samarbeid ingeniører og filosofer om etikk
 - Forpliktelse for menneskeheten
- Chile: Lovregulert forbud mot uetisk oppførsel, inkludert bruk av utenlandske ingeniører
- Kina: Mange ingeniører i politisk ledelse
 - Mange teknologi-relaterte problemer, ikke minst forurensning
 - Etisk debatt og diskusjon om ingeniørers ansvar

BEKENNTNIS DES INGENIEURS

DER INGENIEUR hat seinen Beruf aus der Erkenntnis von dem Nutzen, dem Wohl, dem Glück und dem Gedeihen der Menschheit, der ihm seine Ehre allein verdankt.

DER INGENIEUR stellt seine Thätigkeit in den Dienst der Menschheit und wendet sie mit der höchsten Genauigkeit der Wissenschaft, der Kunst und der Erfahrung auf die Befriedigung der Bedürfnisse der Menschheit an.

DER INGENIEUR arbeitet in der Abhängigkeit von der Natur, die ihm die Mittel zur Befriedigung der Bedürfnisse der Menschheit anordnet, und er arbeitet in der Abhängigkeit von der Natur, die ihm die Mittel zur Befriedigung der Bedürfnisse der Menschheit anordnet.

DER INGENIEUR trägt die Verantwortung für die Befriedigung der Bedürfnisse der Menschheit, die ihm die Natur anordnet, und er trägt die Verantwortung für die Befriedigung der Bedürfnisse der Menschheit, die ihm die Natur anordnet.

DER INGENIEUR trägt die Verantwortung für die Befriedigung der Bedürfnisse der Menschheit, die ihm die Natur anordnet, und er trägt die Verantwortung für die Befriedigung der Bedürfnisse der Menschheit, die ihm die Natur anordnet.

DER INGENIEUR trägt die Verantwortung für die Befriedigung der Bedürfnisse der Menschheit, die ihm die Natur anordnet, und er trägt die Verantwortung für die Befriedigung der Bedürfnisse der Menschheit, die ihm die Natur anordnet.

Basierend auf dem 18. April 1908
VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE

NTNU

Handling og unnløtelse

- Bør vi stole på teknologien, og bruke den som løsning?
- Vanlig handlingsprinsipp: Unngå skade!
- Aktiv handling verre enn unnløtelse – men gjelder det på samfunnsnivå, for vitenskap og teknologi?
- Bør vi ha tillit til teknologi som løsning – og gå for handling heller enn unnløtelse?



NTNU

Tillit og tvil til teknologi

- Allenby og Sarewitz: Tre nivå av årsak-virkning i teknologianvendelse
- 1. Tiltak skal løse et klart definert mål (vaksine)
- 2. Tiltak i nettverk av sosiale og kulturelle fenomen, uforutsigbart, rotete (transport og kommunikasjon)
- 3. Kompleks, foranderlig system der sammenhenger ikke lar seg overskue og kontrollere
- Vi lever på nivå 3, handler som på nivå 2 med nivå 1-redskaper...?
- Når bør tillit til teknologiske løsninger erstattes av tvil?

15

NTNU

Teknologi som eksperiment

- Vanlig å teste til ødeleggelse
- Petroski: Å forstå ingeniørkunst er å forstå hvordan feil oppstår og hvordan de bedre fremmer teknologi
- Fremste etiske utfordring – at verden er blitt et teknovitenskapelig laboratorium
- Teknologi omformer verden og mennesket selv
- Selve de teknologiske utfordringer er attraktive – vi må ha grunner for å begrense dem



16

NTNU