

## Kapitel 3

# Ingenjören

Tekniken finns överallt i samhället, och därför kan etiska aspekter på tekniken aktualiseras i de mest skilda sammanhang. Många politiska beslut, liksom beslut som fattas t.ex. av läkare och av företagsledare, har nära kopplingar till tekniketik. Men det brukar hävdas att ingenjörer har ett särskilt ansvar för hur tekniken utvecklas och används. I detta kapitel ska vi diskutera ingenjörnsrollen och ingenjörns ansvar.

### 3.1 Ingenjörnsrollen

Yrkesetiken handlar om vad som är ett moraliskt riktigt handlande när man utövar sin yrkesroll. Därför bör en diskussion om yrkesetik ta sin utgångspunkt i yrkesrollen.

#### Från slav till civilingenjör

Ingenjörssyrket är betydligt äldre än själva ordet ”ingenjör”. Under antiken använde man benämningarna ”architekton” (grekiska) och ”architectus” (latin) om dem som ansvarade för konstruktion och byggen av tempel, palats, befästningar, hamnar, broar och akvedukter. Man gjorde ingen åtskillnad mellan ingenjörns- och arkitektyrkena.

Under stora delar av den klassiska perioden hade ingenjörerna/arkitekterna en tämligen låg social status. Många av antikens ledande ingenjörer var slavar. Författaren och filosofen Seneca (4 f.Kr. – 65 e.Kr.) framhöll t.ex. att lärda män inte skulle nedlåta sig att syssla med tekniska ting. Uppfinningar som fönsterrutor av glas, centralvärme och stenografi hade gjorts av ”de värdelösaste slavar; visheten är höjd över sådant, och den dresserar inte händer; den är själarnas lärare”.<sup>1</sup>

Inte heller under medeltiden skilde man mellan ingenjör- och arkitekturerna. Under senmedeltiden började ordet ”ingenjör” användas, men enbart om militäringenjörer som konstruerade krigsmaskiner och på andra sätt tjänade arméer och flottor. Ordet kom av ”ingenium” som betecknade militärteknologiska uppfinningar.<sup>2</sup> (Det är samma ord som svenskans ”geni” och engelskans ”ingenuity”.) Vi finner ordet ”ingenjör” i denna bemärkelsen hos Shakespeare, som låter Hamlet säga ”For ’tis the sport to have the engineer hoist with his own petard.”<sup>3</sup> (I den gängse svenska översättningen återgivet som ”Det blir en syn att se artilleristen bli sprängd i luften av sitt eget krut”.<sup>4</sup>)

Även under medeltiden hade ingenjörarbete i allmänhet låg status. Såväl civila som militära ingenjörer (av vilka alltså endast de senare kallades ”ingenjörer”) hade i regel en enkel social bakgrund, och de saknade nästan alltid högre utbildning. Medan övriga officersbefattningar var reserverade för adeln var krigsmakternas ingenjörsbefattningar öppna för män med enkel bakgrund.

Mot slutet av 1700-talet infördes termen ”civilingenjör” för att beteckna ingenjörer som inte stod i krigsmaktens tjänst utan i stället konstruerade byggnadsverk och maskiner för civilt bruk. Det var till stor del skickliga snickare, kvarnbyggare etc., och deras söner, som blev ingenjörer. Vid mitten av 1700-talet började skolor grundas där man kunde utbilda sig till ingenjör. För hantverkare och hantverkarsöner gav ingen-

<sup>1</sup>Seneca, *Breven till Lucilius*, 1979, s. 228.

<sup>2</sup>John Rae och Rudi Volti, *The Engineer in History*, Peter Lang 1999, s. 1–2, 11.

<sup>3</sup>William Shakespeare, *Hamlet*, akt 3, scen 4.

<sup>4</sup>Britt G. Hallqvists översättning.

jörsyrket en möjlighet till social rörlighet i ett samhälle där karriärmöjligheterna i övrigt var starkt begränsade för män av enkel härkomst.<sup>5</sup>

Under 1800- och 1900-talen utvecklades ingenjörsutbildningarna framförallt genom en strävan att grunda ingenjörsforskningen på matematik och naturvetenskap. Vad som ursprungligen varit ett avancerat hantverksyrke blev ett akademiskt yrke med stark koppling till matematiken, fysiken, kemin och under senare år även biologin.

### Behövs en yrkesetik?

Finns det en särskild ingenjörsetik? På motsvarande sätt kan man fråga om det finns – eller bör finnas – en särskild läkaretik, revisorsetik eller advokatetik. Det skulle kunna hävdas att sådan yrkesanknuten etik är onödig, eftersom samma regler ska gälla i yrkesutövningen som i andra livssituationer.<sup>6</sup> En utilitarist skulle t.ex. kunna hävda att man i varje läge ska handla så att konsekvenserna blir så goda som möjligt, och då man bedömer detta är det helt ointressant om man är t.ex. ingenjör eller advokat.

Mot detta kan hävdas att det finns åtminstone två goda skäl till att utveckla en särskild yrkesetik. Det ena skälet är att det i en del yrken uppstår etiska problem som inte förekommer i andra sammanhang, och som är värda en särskild analys. Ett exempel på detta är frågor om döds hjälp, som väsentligen är ett problem för läkaryrket. Det andra skälet är att många yrken är förknippade med sociala roller som ger upphov till särskilda moraliska skyldigheter och uppgifter. Så t.ex. ger klientrelationen i många yrken upphov till svåra avvägningar om lojalitetens och tystnadspliktens gränser.

Flera dygdeetiker har särskilt intresserat sig för yrkesrollernas moraliska betydelse. Det visar sig att olika yrken skiljer sig åt i de dygder, dvs positiva mänskliga karaktärsegenskaper, som de kräver av sina utövare. Det förekommer inte sällan att yrkesrollen rentav kräver egenskaper

<sup>5</sup> John Rae och Rudi Volti, *The Engineer in History*, Peter Lang 1999, s. 85 och 94.

<sup>6</sup> Robert M. Veatch, *A Theory of Medical Ethics*, Basic Books 1981, s. 106.

som skulle betraktas som dåliga i privatlivet.<sup>7</sup> En domare ska i sin yrkesutövning inte vara lojal mot sina vänner, en advokat ska vara tämligen hänsynslös då hon frågar ut vittnen, och en professionell idrottsutövare förväntas vara mer aggressiv och självhävdande än vad som tolereras i de flesta andra sammanhang.

Den ledande dygdeetikern Alasdair MacIntyre menar att den allmänna moralfilosofin här har något viktigt att lära av yrkesetiken. I moralfilosofin brukar man föreställa sig en moralisk aktör som är "avskärmad från alla sociala tillhörigheter, lojaliteter och omständigheter". Detta är enligt MacIntyre en orimlighet, eftersom "ingen någonsin är en abstrakt moralisk aktör".<sup>8</sup> Han menar att den allmänna moralfilosofin bör lära sig från yrkesetiken att överge idealet om abstrakta moraliska aktörer, och i stället utgå från de roller och relationer som är viktiga beståndsdelar i alla praktiskt förekommande moraliska problem.

## 3.2 Ansvar

Diskussionen om yrkesetik har till stor del handlat om vilket ansvar som är förknippat med yrkesroller som ingenjörens och läkarens. Innan vi går in på den frågan behöver vi klarlägga vad som menas med ansvar.

### Uppgiftsansvar och skuldansvar

Ordet "ansvar" (responsibility) har mångskiftande betydelser. Två huvudbetydelser kan urskiljas; vi kan kalla dem "uppgiftsansvar" och "skuldansvar". Att ha uppgiftsansvar innebär att svara för att någonting blir utfört eller omhändertaget. Att ha skuldansvar innebär att kunna ställas till svars om någonting blir fel. Orsaken till att vi i vardagsspråket inte

---

<sup>7</sup>Justin Oakley och Dean Cocking, *Virtue Ethics and Professional Roles*, Cambridge University Press 2001.

<sup>8</sup>Alasdair MacIntyre, "What has ethics to learn from medical ethics", *Philosophical Exchange* 2:37–47, 1978.

skiljer mellan de båda sorternas ansvar är att de i regel sammanfaller. Skuldansvar har i regel sin grund i ett uppgiftsansvar.

Liksom så många andra moraliska termer har begreppet ansvar en parallell användning inom juridiken. Även där förekommer det i de båda huvudbetydelserna uppgiftsansvar och skuldansvar. Inom juridiken används termen "strikt ansvar" (strict liability) för att beteckna sådant skuldansvar som kan uppkomma även när man inte har varit försumlig. En hundägare är t.ex. skadeståndsansvarig för skador som hunden ställer till med, även om hon har gjort allt som rimligen kunde begäras för att hålla hunden under kontroll. Däremot är det svårt att finna tydliga exempel på strikt moraliskt ansvar. Vi anser i regel att skuldansvar förutsätter att den ansvarige har gjort något fel eller någon försummelse.

Uppgiftsansvar brukar innefatta plikter. En servicetekniker som har ansvar för översynen av en flygplansmotor före start har därmed också en plikt att kontrollera motorn enligt givna anvisningar. Det är naturligt att fråga sig om vi alls behöver ett begrepp om uppgiftsansvar. Skulle vi inte kunna eliminera begreppet genom att alltid "översätta" det i termer av plikter?

Ett rimligt svar på den frågan är att (uppgifts)ansvar i regel handlar om mer än att följa givna instruktioner. Det kräver också att man självständigt bedömer vad som ska göras. Den som har ansvar för ett teknikutvecklingsprojekt måste t.ex. själv fatta svåra beslut om avvägningar mellan olika målsättningar. Den som har ledningsansvar för ett företag förväntas dessutom själv formulera mål och regler för verksamheten. Att ha (uppgifts)ansvar innebär alltså inte enbart att ha plikter, utan också att ha befogenheter. Därför kan uppgiftsansvar i allmänhet inte uttryckas på ett rättvisande sätt i plikttermer.

### **Ingenjörens ansvar**

Så länge det har funnits ingenjörer har de ställts till ansvar då deras konstruktioner inte har fungerat.

Under ett fälttåg år 480 f.Kr. ville den persiske kungen Xerxes

passera ett sund (Hellesponten, numera kallat Dardanellerna) för att invadera Grekland. Han anlitade feniciska och grekiska ingenjörer för att bygga en pontonbro. Bron gick emellertid sönder i en svår storm. Enligt historieskrivaren Herodotos ansåg Xerxes att felet var både Hellespontens och ingenjörernas. Den förra bestraffades med 300 piskslag i vattnet och de senare med halshuggning.<sup>9</sup>

Herbert Hoover, ingenjören som blev USA:s president (vilket han var 1929–1933) menade att ingenjören lättare än många andra yrkesutövare kan ställas till svars för misslyckanden. Ingenjörers felgrepp och misslyckanden är nämligen, menade han, tydligare och mer synliga än många andra yrkesgruppers.

”Ingenjörens stora ansvar, jämfört med andra yrkens utövare, är att hans arbetsresultat blir tillgängliga för allmänt beskådande. Hans handlingar utförs, steg för steg, i hård substans. Han kan inte begrava sina misstag i graven som läkarna. Han kan inte prata bort dem eller skylla på domaren, som advokaterna. Han kan inte som arkitekterna gömma sina tillkortakommanden bakom träd och klätterväxter. Han kan inte som politikerna skyla över sina misslyckanden genom att skylla på motståndarna och hoppas att folket kommer att glömma. Ingenjören kan helt enkelt inte förneka att han gjorde det. Om hans konstruktioner inte fungerar är han för evigt fördömd.”<sup>10</sup>

Hoover fokuserar här på skuldansvaret. Om man ska precisera vad ingenjörens ansvar består i kan det dock vara bättre att ta utgångspunkt i uppgiftsansvaret. Snart sagt varje arbete innefattar något mått av uppgiftsansvar. Är ingenjörsarbete speciellt i detta avseende? Innebär ingenjörsarbete uppgifter och ansvar utöver dem som preciseras i varje enskilt

---

<sup>9</sup>Herodotos *historia*, Stockholm 2000, s. 426–427.

<sup>10</sup>Herbert Hoover, *The Memoirs of Herbert Hoover: Years of Adventure 1874–1920*, London 1952, s. 133.

fall av arbetsgivare eller uppdragsgivare? Ett vanligt svar på den frågan är att ingenjören har ett särskilt ansvar för att undvika skadliga effekter av tekniken. Detta är i så fall ett ansvar gentemot allmänhet och samhälle, inte bara mot arbetsgivare och kunder. Det svarar mot läkaretikens grundsats "Primum non nocere". (Det första är att inte skada.) De skador som avses kan vara olyckor och miljöskador, men också andra slags skadeverkningar som tekniken kan ge upphov till. (Se kapitel 1.)

De positiva exempel som brukar framhållas i den ingenjörsetiska litteraturen handlar oftast om ingenjörer som gjort stora insatser för att förhindra risker och skadeverkningar av tekniken.

Byggnadsingenjören Bill LeMessurier var huvudansvarig för att konstruera Citycorp Center, som blev New Yorks femte högsta skyskrapa när den stod färdig år 1977. LeMessuriers konstruktion skilde sig från den vanliga därigenom att de fyra kraftiga pelare som byggnaden vilade på inte var placerade vid dess hörn utan i mitten av dess sidor. Ungefär ett år efter att byggnaden blivit färdig blev han uppringd av en ingenjörstudering som ifrågasatte konstruktionens hållfasthet mot kraftiga stormar. Detta ledde till att LeMessurier genomförde nya beräkningar.

Delstaten New Yorks byggnorm innehöll regler om höga byggnaders hållfasthet mot stormar med en vindriktning vinkelrät mot husväggarna. Däremot fanns det inga regler om hållfastheten mot vindar i diagonalens riktning. I normalfallet behövdes detta inte heller. Med det vanliga byggnadssättet (bärande pelare i hörnen) blev påfrestningarna mycket mindre med diagonala vindar. LeMessurier hade följt byggnormen och bara gjort beräkningar för stormar vinkelräta mot husytan. Efter studentens påpekande gjorde han beräkningar också för diagonala vindar. Det visade sig att hållfastheten mot storm då var betydligt sämre, till följd av den ovanliga placeringen av de bärande pelarna. För att försäkra sig om att sä-

kerhetsmarginalerna ändå var tillräckliga ringde han till den ingenjör som hade varit ansvarig för bygget. Han hoppades få bekräftat att svetsfogarna i pelarna hade gjorts på bästa fackmässiga sätt. Till sin fasa fick han i stället beskedet att svetsfogarna hade ersatts av bultar.

LeMessurier valde i det läget att ta kontakt med alla berörda parter och presentera såväl problemet som ett förslag till lösning (omfattande förstärkning av pelarna genom att svetsa stålplåtar över bultfogarna). Denna lösning genomfördes, och utgången blev positiv också för LeMessurier personligen. Han blev respekterad för sitt resoluta sätt att korrigera misstaget, och undgick därmed till stor del kritik för själva misstaget.<sup>11</sup>

Att ingenjörer har ett särskilt ansvar för att undvika negativa verkningar av tekniken innebär naturligtvis inte att alla andra är fria från ett sådant ansvar. Många av dem som fattar beslut om teknik och teknikanvändning saknar teknisk utbildning. Deras roll som beslutsfattare innebär naturligtvis ett ansvar (i båda bemärkelsen) för att undvika negativa effekter av tekniken. I motsats till ingenjörer kan de dock i regel inte förväntas göra egna bedömningar av tekniken. Att göra detta är, brukar det framhållas, ett ansvar just för ingenjören.

### Hur långt sträcker sig ansvaret?

Ansvaret för en teknisk konstruktion handlar inte bara om konstruktionen i sig utan också om hur den fungerar i sin omgivning.

Den 9 oktober 1963 inträffade en olycka vid den nybyggda Vaiont-dammen i Italien, en 262 meter hög damm i en dalgång. På grund av dammbygget hade tryckförhållandena

---

<sup>11</sup>Caroline Whitbeck, *Ethics in Engineering Practice and Research*, Cambridge University Press 1998, s. 146–155. Mike W. Martin och Roland Schinzinger, *Ethics in Engineering*, tredje upplagan, McGraw-Hill 1996, s. 387–389.



ändrats i närliggande berg. Dessa tryckförändringar utlöste ett gigantiskt jordskred som pressade ut en stor mängd vatten ur fördämningen. En jättevåg, cirka 100 meter hög, drog fram i dalgången nedanför dammen, och 3000 personer dödades där vågen drog fram. Själva dammbyggnaden klarade påfrestningen, men icke desto mindre ställdes fjorton ingenjörer som varit ansvariga för dammbyggnaden inför rätta för dråp.<sup>12</sup> Tre av dem, alla höga chefer, befanns skyldiga och fick sexåriga fängelsestraff.

Det brukar ofta hävdas att ansvaret för en teknisk produkt inte bara gäller avsedd användning utan även förutsägbara missbruk och felanvändningar. Här är det emellertid mycket svårt att dra gränsen. En del produkter har bara ett fåtal användningsområden, medan andra kan användas på hundratusentals sätt. I det senare fallet blir det mycket svårare att utkräva ansvar av tillverkaren för hur produkten används.

Ingenjör Andersson utvecklar en vibrationsdetektor. Eftersom den visar sig vara alltför inexakt för vibrationsmätningar blir den ingen försäljningssuccé. Några år efter att hon tagit ut patentet blir hon dock kontaktad av en firma som vill ha tillverkningslicens. De uppger att detektorn ska användas i jordbävningsslarm för installation i byggnader. Något år senare blir hon kontaktad av en fredsorganisation som vill ställa henne till svars för att hennes detektor används i landminor. Det visar sig att alla de tillverkade detektorerna använts på detta sätt. Några jordbävningsslarm hade inte producerats. I tidningarnas insändarspalter kritiserar Andersson hårt för att inte ha kontrollerat hur hennes uppfinning användes i praktiken.

Ingenjör Bengtsson utvecklar en ny och bättre typ av nit med vars hjälp tunna metallplåtar kan sammanfogas mycket kostnadseffektivt. Den nya niten blir en stor framgång och säljs

<sup>12</sup>Charles Perrow, *Normal Accidents*, New York 1984, s. 239.

redan efter några år till tusentals tillverkningsföretag. En dag blir Bengtsson kontaktad av en fredsorganisation som visar hur hennes nit har kommit till användning i landminor. De hävdar att hon har ett ansvar för att ha utvecklat en teknik som förbilligar tillverkningen av landminor.

Har Andersson (skuld)ansvar för att hennes uppfinning används i landminor? Bengtsson? Vad beror en eventuell skillnad på?

I allmänhet är man mer benägen att utkräva ansvar (av både ingenjörer och företag) då en teknik är ny än då den hunnit bli etablerad. Detta kan illustreras med inställningen till telefoni och till Internet. I början av 1900-talet fördes en diskussion om telefonbolagens (moraliska och juridiska) ansvar för missbruk av telefoner. Det hade börjat förekomma illegalt spel via telefon, och krav fördes fram om att det skulle bli straffbart för ett telefonföretag att erbjuda telefoni till dem som bedrev denna form av kriminell verksamhet. År 1904 beordrade en amerikansk domstol ett telefonföretag att koppla bort telefonen från en bostad som användes som bordell. Domstolen menade att företaget inte skulle tillhandahålla telefonförbindelse till den som använde denna för olaglig verksamhet.<sup>13</sup> Idag betraktar vi telefoni som en självklar del av infrastrukturen, och behandlar därför telefonbolag på samma sätt som väghållare och elleverantörer. Väghållare betraktas som oskyldiga till brott som begås på vägarna, och elbolagen till brott som begås med hjälp av den elektricitet de tillhandahåller. Däremot behandlas Internet annorlunda i detta hänseende. Det framförs ofta krav om att leverantörer av nättjänster ska ställas till svars för brottsliga och omoraliska handlingar som begås med hjälp av de nättjänster de tillhandahåller.

---

<sup>13</sup>Ithiel de Sola Pool, "Forecasting the Telephone: A Retrospective Technology Assessment", Ablex Publishing 1983, s. 96–97.

### **”Annars gör någon annan det”**

Ett vanligt försvar, när någon ställs till svars för att medverka till moraliskt tveksam verksamhet, är: ”Om inte jag gör detta, gör någon annan det.”

Ett nyetablerat leksaksföretag, som på några få år skaffat sig en stark ställning på den svenska marknaden, visar sig ha förlagt hela sin produktion till asiatiska fabriker där barn arbetar i hälsofarliga arbetsmiljöer. Efter att detta avslöjats blir följande fem personer alla utsatta för frågan ”Hur kunde du arbeta i ett sådant företag?”:

- företagets VD, som haft full insikt och fattat de avgörande besluten
- företagets produktutvecklingschef, som varit väl bekant med var produkterna tillverkades, men inte deltagit i beslut om produktionen
- en ingenjör som arbetat med att ta fram en ny produkt. Han har haft samma information som produktutvecklingschefen
- företagets VD-sekreterare, som har förstått från korrespondensen hur det har legat till
- en städare som städat kontoret på kvällarna, och som fått veta hur det ligger till i samtal med en övertidsarbetande ingenjör.

De svarar alla: ”Om inte jag gjort det här jobbet hade någon annan gjort det.” Ska vi godta denna förklaring?

Förmodligen är de flesta av oss mera benägna att godta denna förklaring i städarens fall än i VD:ns, av det enkla skälet att den senare är ansvarig för företagets innehavanden. Gränsen är dock flytande, och det verkar vara svårt att finna några fasta principer att göra sådana bedömningar

efter. Många ingenjörer befinner sig i en mellanposition där det är osäkert om de ska anses ha en del i ansvaret om företaget begår fel eller försummelser.

En ytterligare faktor som påverkar bedömningen är hur allvarlig förseelsen var. Om verksamheten är djupt omoralisk, som t.ex. ett koncentrationsläger, är vi benägna att utkräva ett betydande ansvar även av personer långt ned i hierarkin. Vid mindre allvarliga förseelser är det däremot vanligt att man endast håller de faktiska beslutsfattarna för moraliskt ansvariga.

### Ingenjörsetik och företagsetik

Det är numera sällan som en teknisk produkt är konstruerad av en enda person. I regel har specialister på många olika områden varit involverade. De har arbetat under olika slags kontrakt – bl.a. anställningskontrakt – som gav ramarna för vad de skulle utföra. Det är då svårt att klargöra vem som har ansvaret för eventuella problem som kan uppstå med produkten.

”Vem eller vilken roll är ansvarig för kärnvapenspridningen? För ozonhålet? För globala klimatförändringar? Vem eller vilken roll är ansvarig för så vardagliga problem som trafikstockningar? Fel på min dator? Förekomsten av omärkta genetiskt förändrade födoämnen i livsmedelsbutiker? Sannolikheten har blivit försvinnande liten att någon enskild individ ska kunna identifieras som ansvarig för våra kollektiva handlingar inom och mellan den tekniska och vetenskapliga världens myriader av system och undersystem.”<sup>14</sup>

Teknikarbetets utspridning på många händer innebär att uppgiftsansvaret och därmed skuldansvaret också blir utspritt. Som en följd av detta

---

<sup>14</sup>Carl Mitcham och René von Schomberg, ”The Ethics of Engineers: From occupational role responsibility to public co-responsibility”, s. 167–189 i Peter Kroes och Antonie Meijers (red.), *The Empirical Turn in the Philosophy of Technology*, Research in Philosophy and Technology vol. 20, Elsevier 2000, citatet från s. 180–181.

är det ofta svårt att avgöra vem som har ansvaret för en olycka eller ett annat misslyckande. Det blir också allt svårare för den enskilde ingenjören att ensam uppfylla det professionella ansvaret för säkerhet, miljö och teknikens effekter. Därför har det ibland hävdats att den traditionella ingenjörsetiken, med dess fokus på den enskilde ingenjörens ansvar, har blivit föråldrad. Ansvaret för tekniken bör enligt denna uppfattning ses som ett gemensamt, kollektivt ansvar snarare än som enskilda ingenjörers personliga ansvar. Med ett sådant synsätt blir möjligheterna för ingenjörerna på en arbetsplats att samråda och att ta gemensamma initiativ mycket betydelsefulla. Dessutom blir gränsen mellan ingenjörsetik och företagsetik mindre tydlig.

Företagsetik handlar till stor del om företags moraliska ansvar för samma slags frågor som också behandlas inom ingenjörsetiken. Idéer om etiskt ansvariga företag brukar handla om sådana frågor som säkerhet och miljö, konsumentskydd, personalpolitik och ansvarstagande för människor i fattiga länder. Dessutom räknas till företagsetiken frågor om hederlighet och redbarhet i affärer.

Företagsetiken handlar alltså till väsentlig del om företags skyldigheter gentemot andra än aktieägarna. Ett vanligt synsätt är att en företagsledning har ansvar och redovisningsskyldighet inte bara gentemot ägarna utan också gentemot en lång rad andra intressenter (stakeholders) som är berörda av företagets verksamhet, som anställda, kunder, leverantörer och allmänhet. Det hävdas också ofta att dessa olika intressenter alla har ett berättigat intresse av inflytande på företaget.

Detta synsätt är dock inte okontroversiellt. Ekonomen Milton Friedman hävdade i en ofta citerad artikel att en företagsledning inte har något annat ansvar än att ge aktieägarna maximal avkastning.

”Affärsmän tror att de försvarar det fria näringslivet när de förklarar att företagsamheten inte ’bara’ syftar till vinst utan också till att främja önskvärda ’sociala’ mål, att näringslivet har ett ’socialt samvete’ och tar allvarligt på sitt ansvar för att ordna sysselsättning, göra slut på diskriminering, undvika föroreningar och vadhelst annat som kan vara de aktuella

slagorden för reformer (...) Affärsmän som talar på detta sätt är sig själva ovetande redskap för de intellektuella krafter som under de senaste decennierna har underminerat basen för ett fritt samhälle (...) Näringslivet har ett enda socialt ansvar, nämligen att använda sina resurser till verksamhet som är ägnad att öka vinsten så länge som man följer spelreglerna, dvs deltar i en fri och öppen konkurrens utan bedrägeri eller oegentligheter.”<sup>15</sup>

Det bör i detta sammanhang framhållas att etiken och den ekonomiska avkastningen inte alltid står i motsättning till varandra. Det finns många exempel på hur bristande etik har lett till att företag förlorat kunder och uppdrag, och därigenom gjort stora ekonomiska förluster.

Under åren 1985–1987 dog flera cancerpatienter av överdoser när de strålbehandlades vid nordamerikanska sjukhus. Orsaken visade sig vara ett programmeringsfel på en maskin för strålbehandling, Therac-25. Om operatören använde tangentbordets delete-tangent för att korrigera ett skrivfel, ändrades visserligen felet men samtidigt fälldes ett strålningsfilter bort på maskinen, utan att detta framgick på dataskärmen. Resultatet blev en mycket högre stråldos än den ordinerade. Företaget som tillverkade maskinen blev hårt kritiserat för bristande etik. Kritiken handlade särskilt om att man inte hade testat mjukvaran tillräckligt mot hårdvaran. Den negativa uppmärksamheten ledde också till att företagets produkter blev i stort sett osäljbara, och det gick därför i konkurs.<sup>16</sup>

I många fall av olyckor eller andra tekniska misslyckanden är ansvaret utspritt, inte bara inom ett företag utan också mellan två eller flera fö-

---

<sup>15</sup>Milton Friedman, "The social responsibility of business is to increase its profits", *The New York Times Magazine* 13/9 1970, s. 32–33, 122–126.

<sup>16</sup>Caroline Whitbeck, *Ethics in Engineering Practice and Research*, Cambridge University Press 1998, s. 88–89. S. M. Casey, *Set Phasers on Stun and Other True Tales of Design, Technology, and Human Error*, andra upplagan, Aegean 1998, s. 13 ff.

retag som varit inblandade på olika sätt i konstruktion, tillverkning och användning av tekniken.

Konstruktörerna av Titanic hade ökat sjövärdigheten genom att dela in fartyget i ett antal inbördes vattentäta sektioner. Enligt beräkningarna skulle fartyget klara att högst tre av dessa sektioner samtidigt fylldes med vatten. Att fler än tre sektioner skulle skadas samtidigt bedömde man som en alltför osannolik händelse för att tas på allvar. Därför beskrev man fartyget som osänkbart.

När Titanic utrustades, följde man de gällande reglerna om antalet livbåtar. Dessa regler var dock skrivna för mindre fartyg. Titanic var världens dittills största passagerarfartyg, och reglerna förutsåg inte att så stora fartyg skulle byggas. Resultatet blev att fartyget bara hade livbåtar för 825 av de 3547 passagerarna.

Titanics jungfrufärd ägde rum i april 1912. Kaptenen var så övertygad om fartygets osänkbarhet att han seglade i full fart mitt i natten i ett område fyllt av isberg. Efter en kollision med ett isberg gick fem av fartygets sektioner sönder och tog in vatten. Katastrofen var ett faktum. Över 1000 personer dog.<sup>17</sup>

År 1980 borrade oljeföretaget Texaco efter olja i Lake Peigneur i södra Louisiana. När borren nått 380 meters djup fastnade den, och sedan den dragits loss började den oförklarligt att hoppa upp och ner. En timme senare började riggen luta betänkligt, och arbetarna övergav den, bara för att på avstånd se den sjunka.

---

<sup>17</sup>Charles Perrow, *Normal Accidents*, New York 1984, s. 178. Neil Schlager (red.), *When Technology Fails: Significant Technological Disasters, Accidents, and Failures of the Twentieth Century*, Gale Research 1994, s. 540 ff.

Samtidigt trängde vatten in i en saltgruva under Lake Peigneur. Larret gick, och gruvan utrymdes under stor dramatik. Dock lyckades samtliga gruvarbetare sätta sig i säkerhet. Efter sju timmar hade hela sjön runnit ned i saltgruvan. Förstörelsen blev omfattande. Gruvföretaget stämde Texaco för att förstöra av gruvan. Texaco å sin sida stämde gruvföretaget för att inte ha gett rätt information om gruvgångarnas belägenhet. En handelsträdgård stämde både Texaco och gruvföretaget för förstörda anläggningar. Totalt fick domstolen sju stämningar att ta ställning till.<sup>18</sup>

### 3.3 Lojalitet och lojalitetskonflikter

Diskussioner om yrkesetik – kanske särskilt just ingenjörsetik – kommer ofta att handla om lojalitet (loyalty) och om lojalitetens gränser. En ingenjör förväntas vara lojal mot kolleger och arbetskamrater, i bemärkelsen att stödja och hjälpa dem, men knappast i bemärkelsen att hjälpa till att dölja misstag som kan skada tredje part. En anställd ingenjör förväntas självfallet också vara lojal mot sin arbetsgivare, dvs verka i arbetsgivarens intresse. Även den lojaliteten har dock sina gränser. I konflikter mellan lojalitet och krav om t.ex. miljöskydd och säkerhet anser nog de flesta att lojaliteten väger tämligen lätt. En ingenjör som medverkat till miljöförstörelse skulle inte få särskilt stor förståelse om hon försvarade sig med att hon handlat av lojalitet mot arbetsgivaren.

Med ”missriktad lojalitet” brukar man mena handlingar som utförs i syfte att vara lojal men som i själva verket fått motsatt verkan. Risker att lojalitet förfelas är särskilt stora i en organisation där de anställda är dåligt informerade om företagets målsättningar.

År 1972 granskade en datorexpert hos Ford en serie datautskrifter från de avgasmätningar som företaget hade skickat in

---

<sup>18</sup>Michael Gold, ”Who pulled the plug on Lake Peigneur?”, *Science* 81, November 1981. Charles Perrow, *Normal Accidents*, New York 1984, s. 252–253.



till EPA (det amerikanska naturvårdsverket). Han upptäckte allvarliga fel i protokollen. När han påtalade felet för de ansvariga blev han uppmanad att bränna dokumentationen. Han kontaktade då i stället företagets vice VD, som snabbt genomförde en intern utredning. Denna utvisade att fyra ingenjörer hade vidtagit otillåtna åtgärder på testmotorerna för att resultaten skulle utvisa godkända värden. Företagsledningen meddelade genast EPA att testresultaten var felaktiga, och samarbetade sedan med EPA:s tjänstemän på det sätt som myndigheten önskade. Trots detta drabbades Ford av dryga böter och av negativ publicitet. Det är inte känt varför de fyra ingenjörerna förfalskade testen, men en möjlig förklaring är att de ville hjälpa sitt företag att få testvärdena godkända av myndigheterna.<sup>19</sup>

Det finns emellertid också fall då ingenjörsetik och företagslojalitet kommer i konflikt med varandra. Vad ska en ingenjör göra om hon upptäcker att företaget där hon arbetar bedriver sin verksamhet på ett omoraliskt sätt, och det inte går att få rättelse genom de vanliga kanalerna? Ett vanligt svar är att man i så fall måste slå larm, och bli en "whistle-blower". Det kan innebära att man informerar pressen eller en statlig myndighet om sina iakttagelser. Att gå förbi den vanliga företagshierarkin, och vända sig direkt till den högsta företagsledningen, brukar betecknas som intern whistle-blowing.

I maj 1980 störtade taket in på en kongresshall i Berlin, 23 år efter att det byggdes. En person dödades och fyra skadades. Hade hallen varit full av människor – vilket den var alltför ofta – kunde hundratal människor ha gått till spillo.

Sju år tidigare hade en ingenjör på ett av de företag som ansvarat för bygget flera gånger muntligt och skriftligt försökt

<sup>19</sup>Mike W. Martin och Roland Schinzinger, *Ethics in Engineering*, tredje upplagan, McGraw-Hill 1996, s. 193–194.

övertyga sin företagsledning och även företagets styrelse att förbättringsarbeten var nödvändiga för att inte taket skulle störta in. Efter två års interna diskussioner fick han besked att företaget inte hade någon anledning att ta initiativ i denna fråga, och dessutom förbjöds han att själv bedriva några fler aktiviteter i detta ärende. Han följde denna order, om än med svåra samvetskval. Trots att han fogade sig blev hans situation i företaget allt sämre, och som resultat av en förlikning blev han förtidspensionerad.

Först efter att olyckan inträffat gick han till offentligheten med sin historia. Han konstaterade att han, efter sitt försök att handla ansvarsfullt, varken hade fått behålla jobbet eller lyckats förhindra olyckan.<sup>20</sup> Av hans uttalanden kan man få intrycket att han ångrade att han inte tagit steget från intern till offentlig "whistle-blowing".

Erfarenheten utvisar att det ofta har gått dåligt för "whistle-blowers". De har förlorat arbetet, och har haft svårt att få nya anställningar. Bl.a. mot denna bakgrund har det ibland hävdats att den hittillsvarande ingenjörsetiken har fäst alltför stora vikt vid den enskilde ingenjören som offrar sin karriär för sina moraliska principers skull. Det mest framkomliga sättet att lösa etiska problem i företag är i regel ett annat, nämligen att integrera etiska principer i företags målsättningar och skapa ett samtalssklimat där en kritisk intern diskussion är möjlig.

### 3.4 Koder och eder

Inom en del yrken har etiska koder och eder en lång tradition. Inom medicinen använder man t.ex. på sina håll fortfarande den Hippokratiska läkareden som anses vara cirka 2400 år gammal.

---

<sup>20</sup>Günter Ropohl, *Ethik und Technikbewertung*, Suhrkamp 1996, s. 122.

## Ingenjörsetiska koder

De äldsta ingenjörsetiska koderna handlade i huvudsak om den rörelse-drivande ingenjörens affärsetik. Det som vi idag kallar ingenjörsetik hade en tämligen undanskymd roll. Detta gäller t.ex. den etiska kod som antogs år 1912 av American Institute of Electrical Engineers (AIEE). Den handlade huvudsakligen om affärsrelationer, och frågor om säkerhet och skydd för hälsa nämndes endast i förbifarten.

Intresset för ingenjörsetik, liksom för forskningsetik, ökade kraftigt vid andra världskrigets slut, främst på grund av Hiroshimabomben och de frågor som uppstod om atomforskarnas ansvar. Flera ingenjör- och forskningsetiska koder utvecklades också strax efter andra världskriget. Under 1950- och 1960-talen var aktiviteten på detta område mindre, men den tog ny fart i samband med den ökade medvetenheten om teknikens negativa effekter kring år 1970. Denna ökade medvetenhet ledde dels till aktiviteter inom teknikvärderingens område (se kapitel 4), dels till att nya ingenjörsetiska koder utarbetades på många håll. De idag gällande ingenjörsetiska koderna har i stort samma struktur som på 1970-talet. De handlar i regel om ingenjörens ansvar gentemot kolleger, anställda, kunder, allmänhet, och miljön. Detta gäller bl.a. Svenska Civilingenjörsförbundets hederskodex, som återges här intill.

### **Sveriges Civilingenjörsförbunds hederskodex, antagen den 20 november 2000**

1. Ingenjören bör i sin yrkesutövning känna ett personligt ansvar för att tekniken används på ett sätt som gagnar människa, miljö och samhälle.
2. Ingenjören bör sträva efter att förbättra tekniken och det tekniska kunnandet i riktning mot ett effektivare resursutnyttjande utan skadeverkningar.
3. Ingenjören bör ställa sitt kunnande till förfogande i offentliga och enskilda sammanhang för att uppnå bästa beslutsunderlag och belysa teknikens möjligheter och risker.

4. Ingenjören bör inte arbeta inom eller samverka med företag och organisationer av tvivelaktig karaktär eller med mål som strider mot personlig övertygelse.
5. Ingenjören bör visa full lojalitet mot arbetsgivare och arbetskamrater. Svårigheter härvidlag bör tas upp till öppen diskussion, i första hand på arbetsplatsen.
6. Ingenjören får inte använda otillbörliga metoder i tävlan om anställning, uppdrag eller beställning, ej heller försöka skada kollegors anseende genom obefogade beskyllningar.
7. Ingenjören bör respektera anförtrödda upplysningars konfidentiella natur samt andras rätt till uppslag, uppfinningar, utredningar, planer och ritningar.
8. Ingenjören får inte gynna obehöriga intressen och bör öppet redovisa ekonomiska och andra intressen som kan påverka tilltron till hans eller hennes opartiskhet och omdöme.
9. Ingenjören bör enskilt och offentligt, i tal och skrift, sträva efter ett sakligt framställningssätt och undvika felaktiga, missvisande eller överdrivna påståenden.
10. Ingenjören bör aktivt stödja kollegor, som råkar i svårigheter på grund av ett handlande i enlighet med dessa regler, samt enligt bästa övertygelse avstyra brott mot dem.

Användningen av etiska koder inom yrkesetiken är långtifrån okontroversiell. Många menar att etiska koder är verkningslösa och därför inte gör någon nytta. De båda fysikerna Max Born och Albert Einstein diskuterade detta i sin brevväxling år 1944, mitt under andra världskriget. Deras diskussion gällde etiska koder för forskare.

*Born till Einstein 15/7 1944:*

De flesta av de tyska forskarna samarbetar med nazisterna. T.o.m. Heisenberg arbetar (enligt vad jag fått veta av trovärdiga källor) på högtryck för dessa skurkar (... ) De brittiska,

amerikanska och ryska forskarna är fullt mobiliserade, och det med rätta; jag klandrar ingen av dem. Under de givna omständigheterna kan inget annat göras för att rädda något av vår civilisation. Men jag anser att vi måste ha en internationell organisation och, ännu viktigare, en internationell etisk uppförandekod (som de mycket strikta regler som de brittiska läkarna har inom sitt yrke), med vars hjälp vetenskapssamfundet kan fungera som en reglerande och stabiliserande faktor i världen i stället för att som nu inte vara något annat än redskap åt industrier och regeringar.

*Einstein till Born 7/9 1944:*

Med en etisk kod har medicinarna utträttat förvånansvärt litet, och hos de egentliga forskarna med deras mekaniserade och specialiserade tänkande vore ännu mindre etisk verkan att förvänta (...) Känslan för rätt och fel växer och dör som ett träd, och det finns ingen gödning som kan åstadkomma särskilt mycket. Vad den enskilde kan göra är endast att utgöra ett anständigt exempel och att ha modet att på ett seriöst sätt företräda etiska övertygelser i ett samhälle av cyniker. Det har jag också sedan länge försökt att göra (med växlande framgång).<sup>21</sup>

En del av kritiken mot etiska koder har riktat in sig på att de etiska koderna sällan kan ge handlingsvägledning i det enskilda fallet. Detta innebär dock att man utgår från orealistiska föreställningar om vad en kod rimligen kan syfta till. En mera realistisk förväntan på en etisk kod är att den ska ange viktiga prima facie-normer som hänger samman med yrkesrollen (jämför kapitel 2). Varje någorlunda fyllig uppräknings av prima facie-plikter kommer att innehålla plikter som i en del sammanhang kan komma i konflikt med varandra. Detta gäller t.ex. kraven i ingenjörsetiska koder om lojalitet mot arbets- eller uppdragsgivare och om

<sup>21</sup> Albert Einstein, Hedwig und Max Born, *Briefwechsel 1916–1955*, Nymphenburger Verlagshandlung 1969, s. 198 och 203.

ansvarstagande för miljö och säkerhet. Koden ger besked om att båda dessa principer gäller prima facie, men den ger inga allmängiltiga recept för hur man ska lösa de konflikter som kan uppstå mellan dem.

En yrkesetisk kod ska alltså inte läsas som en handledning utan snarare som en gemensam ståndpunkt om yrkesrollen och de med den förknippade förpliktelserna. Åtminstone i en del fall kan en ingenjörsetisk kod vara ett viktigt stöd för en ingenjör som vill hävda en etisk princip i diskussioner med kolleger eller överordnade.

År 1986 drabbades det amerikanska rymdprogrammet av en svår olycka. Rymdfärjan Challenger störtade strax efter start, vilket ledde till sju astronauters död. Före starten hade ett flertal ingenjörer varnat för det fel som så småningom förorsakade olyckan, men deras förslag att avbryta starten röstades ned av beslutsfattare på högre nivå. En av de ingenjörer som förgäves hade försökt stoppa uppskjutningen var Roger Boisjoly. I en intervju elva år senare sade han: "Jag är fast övertygad, utifrån min erfarenhet av Challenger-händelsen, att om jag hade haft [ingenjör]licens och hållit fram den etiska koden framför ledningen så skulle det ha fått dem att tänka."<sup>22</sup>

### Ed och legitimation?

I Kanada används sedan 1920-talet en ingenjörсед, som är skriven av författaren Rudyard Kipling. Vid den ceremoni där den nyblivne ingenjören svär eden, får hon också ta emot en fingerring, en ingenjörсring av järn. Eden lyder:

"Jag är ingenjör, och känner djup stolthet över mitt yrke. I detta yrke har jag förpliktelser att ta på största allvar.

---

<sup>22</sup>Elizabeth Kane, "Is PE License a Boon to Ethics in Industry?", *Engineering Times* 19(3):1, mars 1997.

Sedan stenåldern har mänskliga framsteg framburits av ingenjörssandan. Ingenjörer har gjort naturens väldiga resurser av material och energi användbara till mänsklighetens fromma. Ingenjörer har vitaliserat och nyttiggjort vetenskapens principer och teknologins möjligheter. Utan detta arv från tidigare erfarenheter kunde jag inte göra mycket.

Som ingenjör svär jag att jag ska utöva integritet och redlighet, tolerans och respekt, och upprätthålla hängivenheten till mitt yrkes ideal och till dess värdighet, alltid i medvetenhet om att det med mina färdigheter följer en skyldighet att tjäna mänskligheten genom att använda jordens dyrbara rikedomar på bästa sätt.

Som ingenjör ska jag endast delta i hederliga verksamheter. När så behövs ska jag förbehållslöst ställa mina färdigheter och kunskaper till förfogande för det allmännas bästa. Jag ska göra mitt yttersta för att fullgöra mina plikter och vara trogen mitt yrke.”<sup>23</sup>

Ingenjörsseden är således än mer allmänt hållen än flertalet etiska koder. Seden att svära en ingenjörssed har såvitt bekant inte fått någon spridning utanför Kanada. Förslag om att införa en ed har dock framlagts många gånger på andra håll, i regel av förslagsställare som inte verkar ha varit medvetna om den kanadensiska ingenjörsseden. I slutpassagen av sitt skådespel *Galileis liv* från 1939 lät Bertolt Brecht huvudpersonen föreslå att naturforskarna skulle införa ”någonting motsvarande den hippokratiska eden, det högtidliga löftet att begagna sitt vetande blott och bart till mänsklighetens välfärd.”<sup>24</sup> I en tidskriftsartikel år 1945 föreslog den amerikanska antropologen Gene Weltfish att alla som tog en naturvetenskaplig examen skulle svära följande ed (med en av världskriget starkt påverkad formulering):

<sup>23</sup><http://www.order-of-the-engineer.org/>

<sup>24</sup>Bertolt Brecht, *Fem dramer*, 1968, s. 151.

”Jag svär att jag ska använda min kunskap till gagn för mänskligheten, mot de destruktiva krafterna i världen och mot människors hänsynslöshet och att jag ska arbeta för dessa gemensamma mål tillsammans med mina vetenskapskolleger oavsett deras nationalitet, tro eller hudfärg.”<sup>25</sup>

Med det nämnda kanadensiska undantaget har förslaget om en forskar- eller ingenjörсед hittills inte fått något större genomslag. Nya förslag om sådana eder har dock, kring sekelskiftet 2000, återigen förts fram från flera håll i Europa och USA. Det återstår att se om något av dessa förslag kommer att få allmän uppslutning.

En del yrken är förknippade med speciella, lagligt reglerade befogenheter. Det gäller t.ex. yrken som polis, advokat, revisor, elektriker, sjuksköterska och läkare. Den som har rätt att utöva ett av dessa yrken har också rätt att utföra vissa handlingar som andra inte får göra: arrestera, skriva ut medicin, etc. För ingenjörer finns inga motsvarande yrkesbefogenheter. Denna skillnad kan möjligen förklara varför rätten att utöva ingenjörsyrket inte är reglerad på samma sätt som rätten att utöva en del andra kvalificerade yrken. En läkare kan förlora sin legitimation och en elektriker sin behörighet, men det går inte att hindra en ingenjör som misskött sig från att utöva sitt yrke. Det förefaller också som om en legitimation skulle bli mycket svårhanterlig inom ingenjörsyrket. Eftersom det finns så många olika, specialiserade ingenjörssroller är det mycket svårare att dra gränsen mellan ingenjörsarbete och annat arbete än t.ex. mellan läkararbete och annat arbete. Ingenjörsyrket är mångskiftande, och lika mångskiftande är de etiska krav som ställs på en ingenjör.

---

<sup>25</sup>Gene Weltfish, ”Science and Prejudice”, *Scientific Monthly*, September 1945, s. 210–212.