

Hållbar utveckling på KTH – ett utbildningsområde med anspråk på tillväxt?

Ylva Bergström & Johan Prytz

Inledning¹

MHU [Miljö och hållbar utveckling] är [...] ett generiskt sätt att tänka och handla med normativa inslag som har tillämpningar tvärs över hela ekonomin och samhällslivet. Jämförelsen bör kanske snarare göras med ett fenomen som den moderna välfärdsstaten, som förutom att skapa nya yrken och sektorer även framkallade anpassningar av hela samhället. Man kan också tänka på den industriella omvandlingen ända sedan 1700-talet, som innebar ett uppbrott från det av jordbruket dominerande samhället. Industrialismen är på många sätt en direkt motsats till principerna för hållbar utveckling. En ny våg av samhällsomvandling som förmår hantera MHU kommer att vara mycket annorlunda, men lika genomgripande. (KTH 2010:17. Förf. anmärkning)

Citatet är hämtat från en handlingsplan för ökad prioritering av miljö och hållbar utveckling vid Kungliga Tekniska högskolan i Stockholm (hädanefter KTH) från 2010. Själva idén om hållbar utveckling är långt ifrån ny och i KTHs handlingsplan (2010:10) nämner man, som tecken på detta, det tyska begreppet *Nachhaltigkeit* vars användning har minst 250 år på nacken. Det är i allt väsentligt dock inte bara en gammal tanke. Denna skogsbruksterm handlade om ett naturskydd och ett värn mot överförbrukning och som sådant är det ett bärande motiv som går igen i åtskilligt av högskolans miljö- och ekologikurser.² Men termens

innebörd var också mycket mer konkret än dagens politiska projekt att möta tillväxtkritiken och överbrygga ekonomiska, sociala och ekologiska spänningar mellan den rika och fattiga världen eller den bild av en genomgripande samhällsomvandling som frammanas i citat ovan. Vi har ovan i Lidegran *et al:s* artikel noterat att det framförallt är lärosäten med omfattande tekniska inslag i utbildning och forskning som har profilerat sig mot hållbar utveckling under de senaste åren och att KTH har en särställning inom området. I den här artikeln ägnar vi en särskild uppmärksamhet åt hållbar utveckling som utbildningsområde under perioden 1993–2010 på just KTH. Med avstamp i KTHs handlingsplan blickar vi alltså två årtionden tillbaka och frågar vad utbildningsområdet innehållit, omfattat och inom vilka program hållbar utveckling och dess närliggande kunskapsområden ekologi och miljö etablerats. För att ge en bakgrund till vår analys inleder vi med en mer generell beskrivning av hur ingenjörsprogrammens mål och innehåll relaterats till miljö och hållbar utveckling.

Miljö och hållbarhet med ingenjören i blickfånget

Ingenjörer och naturvetenskapligt utbildade personer lyfts inte sällan fram som nyckelpersoner i integrationen av hållbara perspektiv på samhällsutveckling. Inte minst utredningen Sustainable Sweden – a SUCCESS

och användes sedan slutet av 1700-talet för att understryka betydelsen av att inte avverka mer skog än vad återväxten kunde täcka och blev symbolen för ett naturnära skogsbruk. De tyska begreppens (*Nachhaltigkeit* och *nachhaltige*) närhet till Bruntlandkommissionens princip om en utveckling som motsvarar nuvarande generationers behov utan att äventyra kommande generationers möjligheter er uppenbar. Men dess historiska betydelse i det tyska skogsbruket har en mycket mer konkret innebörd än dagens bruk av *nachhaltigkeit*, *sustainable development* och hållbar utveckling (se Grober 2009, Otto 2007).

1 Artikeln är skriven inom ramen för det Vetenskapsrådsfinansierade forskningsprojektet *Ett kunskapsområdes uppkomst och etablering: Hållbar utveckling som undervisningsämne inom svensk högre utbildning. En utbildningssociologisk studie*.

2 *Nachhaltigkeit* var en fackterm i det tyska skogsbruket

Story (SOU 1998:118)³ skriver fram utvecklingen av ett miljömedvetet näringsliv, en miljömedveten produktion och miljövänliga varor som en internationell konkurrensfaktor. Utredarna betonar att Sverige inte lyckats erövra marknadsandelar i miljöteknikexport i en utsträckning som motsvarar de stora miljöforskningsanslagen. En av strategierna för att bidra till svensk ekonomisk tillväxt är därför att definiera miljödrivna marknader.

Svenskt näringsliv kan stärka sin konkurrenskraft genom en miljödriven affärsutveckling. En omställning av det svenska samhället till ekologisk hållbarhet ger ökad trovärdighet åt en sådan profil samtidigt som omställningen i sig ger en stabil hemmamarknad vilket behövs för att utveckla nya industriella idéer till kommersiell mognad. På så sätt kan en ekologisk omställning bli bärare av tillväxt och öka förutsättningarna för sysselsättning och välfärd. (SOU 1998:118: 25)

Särskilt byggsektorn och energisystem framställs som potentiella tillväxtsektorer och inte minst energirådgivning förväntas växa kraftigt, offentligt och privat. Världsmarknaden för miljöteknik beräknades i utredningen Sustainable Sweden – a SUCCESS Story (SOU 1998:118) till 4000 miljarder kronor med en tillväxt på 5–20 procent fram till 2010 (SOU 1998:118: 28f, 80f). Här beskrivs bland annat forsknings- och utbildningsinstitutionerna vid de svenska lärosäten, som anses ligga i den internationella framkanten, som en del av den svenska resursbasen (SOU 1998:118:58).

Ett antal år senare slår utredningen SWENTEC AB – ett slag för en kraftsamling på svensk miljöteknik (SOU 2004:84, bilaga 5:149ff) fast att miljöteknik blivit ett av Sveriges varumärken och står sig väl internationellt.⁴ Samtidigt bör vi tillägga att prognosen för miljösektorns tillväxtpotential enligt denna senare utredning (SOU 2004:84, bilaga 5) bedarrat något.

Framväxten av hållbar utveckling och etableringen av miljö som utbildningsområde skulle därmed kunna betraktas som resultatet av ett ömsesidigt förhållande till framväxten av en samhällssektor och utvecklingen av nya branscher, som i en förlängning, för ett lärosä-

te och/eller ett högskolefält, blir en rekryteringsfråga. Men det finns ytterligare aspekter än det generellt ökade intresset för miljö och frågor om hållbar utveckling som kan relatera framväxten av dessa områden inom civilingenjörsprogrammen till en rekryteringsfråga. Teknikdelegationen⁵ påminner om den förtroendekris för de naturvetenskapliga och tekniska utbildningarna som råder bland unga i större delen av västvärlden. Inte minst har den låga andelen kvinnliga sökande till ingenjörsutbildningarna uppmärksamats.

Det är ur ett mångfaldsperspektiv som delegationen har valt att se sitt särskilda uppdrag att öka flickors och kvinnors intresse för områdena. Delegationen menar att punktinsatser riktade mot flickor inte räcker för att öka flickors intresse för ämnena eller för att utjämna den skeva könsfördelningen i teknisk högskoleutbildning. För detta krävs långsiktigt arbete för att bredda rekryteringen och tillgängligheten för alla – oavsett kön eller social bakgrund. (SOU 2010:28:31)

Flera författare pekar på att kvinnor har ett bredare intresse för teknik än män. Den tvärvetenskapliga karaktären på miljöfrågor och hållbar utveckling skulle således kunna appellera just till kvinnors teknikintresse (jfr Harding 1986, Sörensen 1992, Henwood 1993, Yurtseven 2002, Mulder 2006).

Vi kan alltså konstatera att miljö och hållbar utveckling kan relateras till framväxten av nya branscher med tillämpningsområden tvärs över hela samhället och att de också bär på normativa inslag. I ljuset av hållbarhetstemats bredd och normativa inslag har även frågan om ingenjörens roll i samhället hamnat i stöpsleven:

Engineers are future builders. They shape the world through their product and process designs, their management of technical systems and their innovations. It is the task of the en-

3 "SUCCESS" är akronym för "Swedish Unit for Cooperation and Coordination of Environmental Systems and Services".

4 "SWENTEC" är akronym för "The Swedish Environmental Technologies Centre".

5 Teknikdelegationen tillsattes 30 september 2008 i syfte att utarbeta strategier för att Sverige i framtiden inte skall lida brist på ingenjörer. Bakgrunden är att allt färre studenter söker sig till ingenjörsutbildningarna samtidigt som världen blir allt mer tekniskt avancerad. Se Teknikdelegationens hemsida, länken om Teknikdelegationen: <<http://teknikdelegationen.se/about>> september 2014.

gineer – in co-operation with other disciplines – to meet the needs of our society. [...] In most industrialized countries, the engineer is envisaged as a bright individual inventing or designing new products, processes or public works at his drawing board. However, his inventiveness might just be channeled too much towards developing clever technology, and too little towards societal needs. Scientifically trained engineers must focus on questions of sustainability and how social and environmental issues impact on technology. [...] engineers should therefore learn to think strategically about the sustainability challenges of technological change. (Mulder 2006: 9, kursiv i original)⁶

Diskussionen om hur miljöfrågor och hållbar utveckling omsätts i ingenjörsutbildningarna stannar inte vid miljöfrågornas tvärvetenskapliga innehåll (jfr Mulder 2006:15, 139f, jfr Agenda 21, 1993:519f). Här tar även frågan om ingenjörers förmågor och särskilda egenskaper plats på dagordningen. Några egenskaper som lyfts fram rör förmågan att *medverka* (ta aktiv del) och att handla *ansvarsfullt*. Här betonas också egenskaper som *kreativitet*, *föreställningsförmåga* (fantasi) och förmågan att vara *innovativ* (se Fenner et al 2005: 232, Fokkema et al 2005:221, 223, 225 och 226, Peet & Mulder 2004:301).⁷

Mot denna bakgrund har vi frågat oss hur framväxten av hållbar utveckling och angränsande kunskapsområden kan förstås som utbildningsområde på KTH. Det är uppenbart att miljö och hållbar utveckling har kopplingar till tillväxtbranscher inom olika och delvis nya samhällssektorer. Men redan med det inledande citatet kan vi konstatera att hållbar utveckling är relaterat till en mycket vidare normativ samhällsomvandling, som är både vag och öppen för en kamp om definitioner. Hur har utvecklingen av kurser och program

i miljö och hållbar utvecklingen sett ut över tid? Kan man skönja någon innehållslig förändring och, därtill, hur ser rekryteringen till dessa kurser och program ut?

Studiens genomförande

Studien är baserad på KTHs samtliga programkataloger, de olika programmens studiehandböcker och kursplaner och omfattar perioden 1993–2010. Programkatalogerna innehåller information just om programmen, deras inriktningar och kurser. De innehåller dessutom korta framtidsbetraktelser om karriärvägar, den arbetsmarknad och de arbetsuppgifter som studenterna kan förvänta sig att möta. Programkatalogerna har dels använts som källor till information om vilka program och inriktningar som funnits vid KTH och dels för att identifiera var vi kan hitta stora inslag av hållbar utveckling, miljö och ekologi i utbildningen.

Studiehandböckerna innehåller detaljer ända ner på kursplanenivå. I analysen har studiehandböckerna använts som källa till information om programmets, inriktningarnas och kursernas mål och innehåll. De har med andra ord använts för analyser om på vilket vis och i vilken utsträckning programmen berör hållbar utveckling och därtill relaterade kunskapsområden som miljö och ekologi.

En del av analysarbetet handlade om att urskilja vilka kurser som behandlar hållbar utveckling och vilka som inte gör det samt hur hållbar utveckling är relaterat till andra kunskapsområden. Här har vi utgått från den definition av hållbar utveckling som återfinns i högskoleförordningen. ”Högskolorna skall i sin verksamhet främja en hållbar utveckling som innebär att nuvarande och kommande generationer tillförsäkras en hälsosam och god miljö, ekonomisk och social välfärd och rättvisa” (Högskoleförordningen 1993:100, bilaga 2) och definitionen i FN rapporten som högskoleförordningen bygger på: ”En utveckling som tillfredsställer dagens behov utan att äventyra kommande generationers möjligheter att tillfredsställa sina behov” (United Nations 1987: Bilaga till dokument A/42/427). Formuleringar om hållbarhet som enbart rör material, konstruktioner samt mekaniska, elektriska och informationsteknologiska system utan att adressera hållbarhetstemat, miljöfrågor eller ekologi har inte tagits med i analysen. Kurser om hållbarhet i farkosters konstruktioner eller vägars

6 Mulder argumenterar för att teknologi inte är värdenetralt, föreskrivet av naturlagar, utan ideologiimpregnerat. Författaren argumenterar också för att ingenjören inte minst i vår egen samtid måste förmås att kritiskt överväga hur, när och med vilket syfte en ny teknik eller teknisk design måste utvecklas (Mulder 2013:745-748).

7 Se Rapporten från *International Research Assessment Exercise* (RAE) 2005: <<http://intra.ees.kth.se/dokumentarkiv/ledningsgrupp/2005>>.

bärkraft har således inte räknats in i materialet.

För att få en övergripande bild av hur kurser och inriktningar i miljö, ekologi och hållbar utveckling förhåller sig till varandra och förändras över tid genomfördes en kvantitativ analys av de vanligaste begreppen inom miljö och ekologi respektive hållbar utveckling.⁸ För att få en djupare förståelse av framförallt hållbar utveckling har vi behandlat det som ett nyckelord vars abstrakta innebörd kommuniceras i kursplanernas mål och innehållsbeskrivningar. Begrepp som är viktiga för brukarna kan betraktas som nyckelord i den meningen att de används ofta och är bärare av idéer och innebörder. I detta fall är det bland annat innebörder av ingenjören och ingenjörsutbildningen som intresserat oss för att fördjupa tolkningen av hållbarhetstemats plats som utbildningsområde på KTH.

Vi har även utgått från individbaserat avidentifierat materialet från statistiska centralbyrån för att visa på förekomsterna av kurser med olika etiketter. Dessutom har vi använt data från Verket för högskoleservice om antagning till högskolan för uppgifter om antagningspoäng och andel kvinnliga studenter för de olika utbildningarna.

Miljö och hållbar utveckling och matchningen mot ett yrke

Om man studerar programkatalogerna som ett ansikte både utåt, den bild man gärna vill ge av såväl högskolan som de enskilda utbildningsprogrammen, och inåt, den bild man vill att studenter vid KTH skall känna igen sig i, är det slående hur intimt utbildningsprogrammen matchas mot yrkeslivet. "Yrkesrollen", "Jobbet och framtiden" och liknande är återkommande rubriker i programkatalogerna för utbildningarna på KTH. Det är bara ett program, teknisk fysik, som inte matchas mot någon specifik yrkesbransch, och som beskrivs som en generell utbildning som leder till ett brett spektrum av yrken och då ofta till ledande befattningar.⁹ I pro-

gramkatalogernas avisering av vad man som student på respektive program kan se fram emot för arbetsmarknad och yrkesliv är det tämligen få inslag om hur de blivande civilingenjörernas framtida arbete präglas av miljöarbete, att hantera miljöfrågor eller på något sätt berör hållbarhetsteman. I den meningen är miljö och hållbar utveckling inget signum för KTHs utbildningar.

Men när vi ser till utbildningarnas inriktningar och innehåll framträder en annan bild. Framför allt kan man säga att det är på vissa program och inom vissa inriktningar på dessa program som vi finner en anknytning till miljöfrågor eller hållbarhetstemat i de årliga presentationerna av högskolans utbildningsutbud (se tabell 4). Under 1990-talet är det på det Kemitekniska programmet, på Lantmäteriprogrammet, Materialteknikprogrammet samt programmet för Väg- och vattenbyggnadsteknik vi kan urskilja en tydlig miljöanknytning. Det handlar bland annat om det sätt med vilket man i programkatalogen karaktäriserar studentens framtida yrkesroll som civilingenjör och förekomsten av kurser i miljö, ekologi och/eller hållbar utveckling. På det Kemitekniska programmet kunde man 1994 välja en miljöskyddstekniskinriktning, det riktades till den som kunde se sig själv i följande framtida yrkesliv:

En inriktning för dig som vill arbeta med kvalificerat miljöskyddsarbete vid en myndighet eller inom industrin. Du får också kunskaper i praktisk miljö rätt som belyser gällande lagstiftning och visar hur man kan genomföra en miljörevision av en industriell verksamhet. (Programkatalogen, KTH, Kemitekniskt program. 1994:18)

Civilingenjörens förebyggande roll – "att lösa problem med förurning av natur, industriella utsläpp och avgaser från biltrafiken" (Programkatalogen 1994:18) – är återkommande under 1990-talet. Miljöanknytningen under 1990-talet präglas av en syn på miljöfrågor som handlar om att förhindra ytterligare miljöförstöring och skydda de begränsade naturresur-

8 För att kunna avgöra skillnader över tid och mellan kurser i miljö och ekologi å den ena sidan och hållbar utveckling å den andra har vi använt konkordansprogrammet AntConc 3.4.3. Det finns fritt tillgängligt på <<http://www.antlab.sci.waseda.ac.jp/software.html>>.

9 Yrkesroll och arbetsmarknaden för civilingenjören i teknisk fysik skrivs fram i allmänna ordalag med betoning på att utbildningen är bred och generell samt gedigen och att det just därför är "svårt att specificera

exakta arbetsområden". Civilingenjören i Teknisk fysik har många dörrar öppna inför framtida yrkesliv: "Din utbildning ger dig möjlighet att välja dina arbetsuppgifter mycket fritt" (Programkatalogen 1994: 29) och då även ledande positioner: "Många finns inom ledande befattningar inom industrin" (Programkatalogen 1998:30).

serna från överförbrukning. Presentationen av Lantmäteri-programmet och Väg- och vattenbyggnadstekniskt program betonar just det miljöförvaltande arbetet. För de studenter som väljer den för dessa två programmen gemensamma inriktningen Environmental Engineering är det nämligen just det miljöförvaltande arbetet och att hushålla med naturens resurser som lyfts fram som kvalifikation.

Du får en kvalificerad bas för analys och förvaltning av naturresurser, fysisk infrastruktur och bebyggelse. Undervisningen bedrivs på engelska och är anpassad så att även studerande från andra länder kan följa utbildningen. (Programkatalogen 1994:19, 31)

Det är också här, på inriktningen Environmental Engineering, som kurser i hållbar utveckling uppträder från och med år 1994. Redan vid anblicken på programkatalogerna kan vi alltså se ett mönster i bruket av vokabulären om utbildningarna och deras respektive inriktning. I den mån miljö och ekologi adresseras är det ingenjörernas specifika kunskaper om att förbygga, förvalta och skydda som står i förgrunden under 1990-talet. Detta mönster återspeglas under 1990-talet i benämningarna på de kurser som har miljö, ekologi och hållbar utveckling i namnet.

Under 2000-talets inledande årtionde etableras hållbar utveckling allt tydligare i utbildningarna. Hösten 2003 upphör Lantmäteri-programmet och programmet Väg- och vattenbyggnadsteknik och i deras ställe inrättas Samhällsbyggnadsprogrammet. På just detta program finns ganska starka inslag av miljö och hållbar utveckling. Civilingenjörsprogrammet Bioteknologi, som inrättades år 2007, har en tydlig miljöprofil med inriktning mot industriell och miljöinriktad bioteknologi. Design och produktionsframtagning, som inrättades jämte Bioteknologi, har även det en tydlig miljöprofil och orientering mot hållbar utveckling. Den mest utpräglade inriktningen mot miljö och hållbar utveckling hittar vi emellertid på det nya civilingenjörsprogrammet Energi och miljö. Programmet inrättades först år 2010 och kan ses som ett led i KTHs långsiktiga satsning på miljö och hållbar utveckling. Även här är matchningen mellan utbildning och arbetsliv mycket tydlig och vi kan notera hur miljö och hållbarhetstemat riktas mot just en samhällssektor med specifika branscher. Under

rubriken ”Jobbet och framtiden” pekas några av dessa branscher ut, de ”så kallade Cleantech-företagen”:

Med en examen inom Energi och miljö är du en kompetent, välutbildad och viktig resurs när det gäller att hitta innovativa lösningar kring klimatförändringar och för att arbeta med andra hållbarhetsfrågor som samhället står inför. Internationellt investeras miljarder kronor i företag som arbetar med miljö- och kvalitetsteknik, så kallade Cleantech-företag. I Sverige, liksom i andra europeiska länder och i USA, satsas det även stort på teknik inom förnybar energi vilket innebär många nya och spännande karriärmöjligheter i framtiden. (Programkatalogen. 2010, Civilingenjörsprogrammet Energi och miljö)

Matchningen mellan utbildning och yrkesliv och karriärmöjligheter är, som vi noterat, mycket central i KTHs programkataloger och presentationer av program i hemsidans programweb. Här kan vi se hur miljöprofileringen används för att höja attraktionsvärdet på civilingenjörsprogrammen genom att bland annat peka ut en tydlig arbetsmarknad och möjliga karriärvägar. Men här förskjuts samtidigt ingenjörens roll i miljöfrågan mot en mycket bredare samhällsuppgift med innovativa snarare än en skyddande och förvaltande uppgift. Civilingenjören i Energi och miljö förefaller ha skäl att tro på en bred och lukrativ arbetsmarknad. Han eller hon förväntas också ha en annan beredskap i förhållande till miljöfrågorna som inte främst handlar om att förvalta (natur)resurser utan att själv vara en resurs när det gäller att uppfinna nya lösningar på samtidens framtidsfrågor – ingenjören står för en förändring och utveckling i förhållande till samhällets globala miljöproblem. Satsningen på kurser och utbildningsprogram med miljöprofil och inriktningar mot hållbar utveckling är otvetydigt förknippad med identifieringen av nya branscher med stark tillväxt. Miljö och hållbar utveckling kan därvidlag jämföras med framväxten av digital- och informationsteknologi, det vill säga som en samhällssektor med tillväxtpotential. Därtill finns det skäl att se profileringar med inriktning mot miljö och hållbar utveckling inom civilingenjörsutbildningarna som uttryck för ambitionen att bredda rekryteringen till programmen. KTHs eget policy- och handlingsdokument i miljö och hållbar utveckling ger stöd för just en sådan tolkning. Här framhåller man att

inslag av miljö och hållbar utveckling i utbildningsutbudet skulle kunna motverka den vikande rekryteringen på naturvetenskapliga och tekniska utbildningar och också påverka den skeva könsfördelningen:

Flera studier pekar på att kvinnor i genomsnitt har en bredare syn på teknik och vetenskap än män. Kvinnor tycks oftare än män välja att studera ämnen som är breda, tvärvetenskapliga och inriktade på mänsklig kommunikation, hälsa, miljö och primära mänskliga behov. Inom media och bland allmänhet finns en vanlig schablonbild av teknologer, ingenjörer och forskare som samhällsointresserade och ”nördiga”. Ambitiösa unga människor som engagerar sig i de stora globala problemen med energiförsörjning, katastrofer, miljöförstöring, konflikter och som vill bidra till en bättre värld, och som överväger att välja en ingenjörsutbildning, stöts bort av sådana bilder. Att tydligt hålla fram ingenjörer som globala problemlösare för hållbar utveckling och att visa upp KTHs förstärkta MHU-utbildningar kan mot den bakgrunden bidra till att bredda KTHs traditionella rekryteringsbas och modernisera KTHs ”image”. Genom att i MHU-inslag ta upp breda, aktuella, ofta omstridda frågor visar det också att KTH, som en del i sin tredje uppgift, engagerar sig i en saklig, intellektuell, kritisk och självkritisk debatt

om vetenskapens och teknikens roll i samhället. (KTH 2010. Rapport. 101117: 44)

Civilingenjören i Energi och miljöprogrammets tappning ligger alltså ganska nära den bild av den framtida ingenjören som KTHs policy och handlingsplan frammanar: ”[en] ny våg av samhällsomvandling som förmår hantera MHU [miljö och hållbar utveckling] kommer att vara mycket annorlunda, men lika genomgripande” (KTH 2010. Rapport 101117:17. Förf. anmärkning). Civilingenjören framställs här som ”kompetent, välutbildad och en viktig resurs när det gäller att hitta innovativa lösningar [...] och för att arbeta med andra hållbarhetsfrågor som samhället står inför” (KTH 2010. Rapport 101117:17). Låt oss i det följande gå vidare och granska själva kursutbudet och dess förändringar.

En övergripande bild – miljö och hållbar utveckling i kurs och programinriktningar

När det gäller förekomsten av kurser och programinriktningar med benämningarna ”miljö”, ”ekologi” och/eller ”hållbar utveckling” kan vi konstatera att kurser med ”miljö” och/eller ”ekologi” står för den stora numerären och att ”hållbar utveckling” är mycket mer sparsamt förekommande i benämningar av kurser och programinriktningar.

Tabell 1. Registrerade kurser med benämningen ”miljö” och ”ekologi” respektive ”hållbar utveckling”, KTH 1993-2009

Kurser fördelade på läsår	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Miljö och ekologi	36	53	59	62	68	59	61	55	47	51	48	47	50	43	52	51	51
Hållbar utveckling	-	1	1	1	2	6	5	5	5	6	8	10	10	10	8	17	20

Källa: Siffrorna baseras på SCB-data, antalet registrerade kurser med benämningarna ”miljö-”, ”eko-” och ”hållbar utveckling” i kursnamnet

Det är med andra ord kurser med ekologi- och miljöprofil som dominerar kursutbudet i miljö och hållbar utveckling på KTH. Tabell 1 visar överskådligt att kurser i miljö och ekologi redan var etablerade i KTHs kursutbud i början av 1990-talet och det är först en bit in på 2000-talet som kurser med hållbar utveckling i benämningen blir fler än några enstaka. Vi skall dock inte dra för snabba slutsatser av den mer sällsynta förekomsten av hållbar utveckling i benämning av kurser och programinriktningar. Som vi skall se längre fram träder hållbar utveckling fram som ett integrerat innehåll i utbildningen vid KTH när vi studerar kursernas innehåll och målbeskrivningar (jfr KTH 2010. Rapport 101117).

Kurser inom miljö och ekologi

Eftersom vi finner hela 125 registrerade högskolekurser med benämningarna miljö och ekologi har vi i tabell 2 nedan sammanställt kursnamn med olika kombinationer av ord, där prefixen ekologi eller miljö är den gemensamma nämnaren.

Tabell 2. Förekomsten av registrerade kurser på KTH 1993-2009, med orden "miljö" och "ekologi" kategoriserade i olika kombinationer av andra ord.

Antal kurser	Benämningar med prefixet miljö eller ekologi
29	Ekologi och/eller -miljö, -vård, -effekter, -skydd, -kontroll, -skyddsteknik, -mätning
19	Miljö och -konsekvens, -process, resurs
17	Miljö och -fysik, -kemi
16	Miljö och rätt, -arbetsvetenskap, -lagstiftning
14	Miljö och -bygg, -samhällsbyggnad, -byggd miljö, -urban
12	Miljö och -chef, -management, -företag, -ekonomi
10	Miljö och -trafik, -transport, -fordon
4	Miljö och -hälsa, -risk, -säkerhet
4	Miljö och -energi
2	Miljö och -utveckling, -bättre
0	Miljö och hållbar

Lejonparten av de 125 kurserna har namn som kombinerar "miljö" och/eller "ekologi" med ord som -vård, -effekter, -skydd, -kontroll, -skyddsteknik och -mätning. Det är kurser som nästan uteslutande handlar om resurser och miljöpåverkan i människors liv och arbete. Här är kretslopp, jämvikt och balans vanliga begrepp i kursplanerna än begreppen utveckling och förändring. När man studera kursplanerna kronologiskt framträder förändringar över tid. Frekvensanalyser av de vanligaste orden visar att miljö och/eller ekologi sammansatt med -problem, -effekter, -förstöring, -skydd över tid trängs med -vård, -vänlig, -förbättring och -restaurering. Det vill säga att det sker en förskjutning i innehållet från mer konkreta kunskaper om hur naturen skyddas mot skadlig påverkan till ett mer komplext miljöarbete.

Kurser inom hållbar utveckling

Ett par av kursnamnen som sorteras till hållbar utveckling signalerar att det är här civilingenjörstudenten möter frågor om sin, det vill säga ingenjörens, och teknikens roll i samhället: "Ingenjören och hållbar utveckling", "Teknikingenjören och hållbar utveckling", "Kemiingenjörens roll för hållbar utveckling" liksom "Tekniken och hållbar utveckling" eller "Teknik och ekosystem – villkor för ett hållbart samhälle" (se Tabell 3). Kurser i hållbar utveckling adresserar också mer övergripande perspektiv i sina kursnamn. Det är kursnamn som rör övergripande frågor om den globala och lokala världen, samhället och städerna, teorier och perspektiv och rör stora frågor om klimat och energi(användning). Hållbar, utveckling, förändring, förbättring och framtid har en mycket större utbredning i kursplanerna i kurser i hållbar utveckling än i kurser i miljö och ekologi.

Tabell 3. Förekomsten av registrerade kurser på KTH 1993-2009, med ordparet "hållbar utveckling" kategoriserade i olika kombinationer av andra ord.

Antal kurser	Benämningar med prefixet hållbar utveckling eller hållbar
8	Hållbar och -global, lokalt, samhälle, -stad, -region
6	Hållbar och -ingenjören, tekniken, -villkor
6	Hållbar och -gestaltning
5	Hållbar och -system, -modeller
3	Hållbar och -teori, -perspektiv
3	Hållbar och -eko, -klimat, -energi

Redan på kursnamnsnivå kan man alltså skönja skillnader mellan "miljö- och ekologikurser" å den ena sidan och kurser med benämningen "hållbar utveckling" å den andra sidan. Kurser i hållbar utveckling är överlag mer övergripande men de är därtill, sett till

kursnamn, oftare mer framåtblickande. Det andra ledet i begreppsparet hållbar utveckling saknas helt i kursnamnen bland kurser i med miljö- och ekologiprofil. Där träder visserligen ord som "konsekvens" och "effekt" fram, vilket skulle kunna skvallra om att kurserna

vilade i ett framåtblickade innehåll men det rör sig oftare om att i akt och mening lära sig hur man skyddar djur, människan och miljön mot "gifters", "avfallens" och "försurningens" konsekvenser eller om att ta "kontroll" över processer som får "konsekvenser" för djur, människa och miljö. Vi skall titta närmare på några innebörder av dessa förskjutningar i kursinnehållen. Utgångspunkt har varit att vi betraktat miljö, ekologi och hållbar utveckling som nyckelord och frågat oss hur de kommuniceras i kursplanerna.

Förskjutningar av utbildningsinnehållet

Kurser med någon av benämningarna "ekologi" och "miljö" är redan etablerade i början av 1990-talet, medan inriktningar med hållbar utveckling träder fram först senare, en bit in på 1990-talet. Kurser i och programinriktningar mot hållbar utveckling ersätter inte miljö- eller ekologikurserna utan läggs snarare till kursutbudet och programinriktningarna. Överlag karaktäriseras kurserna inledningsvis av en tydlig problemorientering och här utgör miljö respektive ekologi prefix till "problem", "förorening", "påverkan" och "förgiftning". Det handlar om att "reducera" och "förhindra" just "förstöring" av naturen eller om att "skydda" naturen från "förstöring" och allt som "tär" på den. Denna betoning kommer till uttryck i kursen Miljövårdsteknik och konsekvensanalys så som den formulerades år 1992:

Kursen skall utöver allmänna kunskaper om teknikens påverkan på miljön och medel att reducera denna påverkan. Kursen skall därvid ge kunskaper om emissioner till och spridning av olika föreningar i luft, mark och vatten samt olika föreningars ekologiska verkningar. Kursen skall vidare ge kunskaper i miljömätteknik.

Kursens huvudsakliga innehåll: 1 Grundläggande hydrologi, geologi och klimatologi. Grundläggande meteorologi. 2. Emissioner av stoft och gasformiga luftföreningar. Spridningsmodeller för luftföreningar. Atmosfärkemiska reaktioner; Övervakningsmekanismer luft-vatten-mark. 3. Olika föreningars ekologiska verkningar. Försurningen. Eutrofieringsproblematiken. Metaller och andra specifika föroreningar. 4. Miljövårdsteknik – processinterna lösningar,

extern behandling av olika restprodukter. (Miljövårdsteknik och konsekvensanalys. CA080. 1992)

I grova drag frammanas här bilden att (den moderna) tekniken påverkat miljön (naturen) negativt och att den (nya) tekniska kunskapen handlar om att förhindra detta. Ett par år senare läsåret 1996/97 har orden "återställningsåtgärder" och "miljömanagement" lagts till kursinnehållet i Miljövårdsteknik och konsekvensanalys (kursbeteckningen 4J1505). Ekologi och miljöskyddsteknik (CA105. 1993 och 4J1440. 1996) ges från och med läsåret 1993/1994 som en "KTH-gemensam" kurs på samtliga program (utom arkitektprogrammet och elektroteknikprogrammet). I kursinnehållet betonas, på ett liknande sätt, tekniska åtgärder för att skydda miljön från nedsmutsning och skada, men här pekas samtidigt ekologi ut som det kunskapsområde med vilken tekniker lär sig vårda och (rätt) påverka och förändra miljön. Lärdomar om hur man reducerar, förhindrar eller begränsar utsläpp, föroreningar eller avfallens inverkan står här inte ensamt utan knyts till kunskaper om möjligheter till restaurering:

Kursen skall, utöver allmänna kursen, ge kunskaper om olika tekniska åtgärder som kan vidtas för att förhindra eller reducera utsläpp av olika föroreningar till luft, vatten och mark. Kursen skall också ge grundläggande kunskaper om möjligheter till restaurering av förorenad miljö, olika tekniker för mätningar av föroreningar i vatten och luft, kostnader för miljövårdsåtgärder mm. Kursen är starkt inriktad mot industriellt miljöskydd/miljöskyddsteknik (Miljöskyddsteknik. 4J1500. 1996/1997).

Från konkret till abstrakt, exemplet

Miljötoxikologi

Några kurser på KTH har många år på nacken. Miljötoxikologi är en sådan kurs som finns registrerad under hela den period som denna studie omfattar, från 1990-talets början till och med 2010. Den exemplifierar hur sättet att formulera ett innehåll förändrats över tid. Kursen illustrerar fint den förskjutning i vokabulärer och synsätt som vi kan iakttä i kursplanerna, i floran av kursnamn och även i programkataloger där civilin-

genjörprogrammets relation till miljöfrågor och hållbar utveckling skrivs fram. Det är en förskjutning från ett mer konkret kunskapsinnehåll till inslag av mer allmänna abstrakta färdigheter. Kursinnehållet i Miljötoxikologi formulerades år 1996 enligt följande:

Översikt av olika typer av direkt eller indirekt verksamma, industriellt relevanta toxiska miljöföroreningar, deras frisättningar och kretslopp i biosfären, betydelsen av doser och biologiska halveringstider. En andra mer fördjupad del syftar till att ge förståelse av orsaksammanhangen för miljötoxiska effekter på biokemisk nivå. I denna del behandlas grunderna för miljögiftsberoende hälsorisker, exponeringsvägar, typer av toxicitet inklusive gentoxicitet, cellulära avgiftningssystem och deras reglering samt metoder för kvantifiering av toxicitet och dos/exponering. Denna del omfattar även effekter av luft- såväl som vattenburna ämnen på mikroorganismer, djur och växter, reproduktionstoxiska effekter, effekter av förorening, ozonexponering orsakad av miljöföroreningar, andra typer av akut och långsiktig växttoxicitet, växthormoner, pesticider samt växters försvarssystem och resistens. Övriga delar omfattar självständiga övningsuppgifter och praktiska exempel på aktuella miljötoxikologiska problem (Miljötoxikologi. 3A1104. 1996).

Idag är innehållet i motsvarande kurs mer allmänt formulerat och mindre konkret förbundet med miljöförorening eller med den konkreta kunskapen om metoder för att kvantifiera och reglera toxicitet.

Miljötoxikologikursen är en bred kurs, som spänner från molekyler till ekosystem. Kursen ger en förståelse för främmande ämnen (xenobiotika) och deras effekter på människan och miljön; alltså även djur och växter. Kursen innebär en tillämpning av bioprogrammets grundläggande kemiska och biokemiska kunskaper i ett miljötoxikologiskt sammanhang. Vattenlöslig och fettlöslig är centrala molekylegenskaper som får en ny innebörd. Arv är inte enbart sekvensen av DNA-baser; även förmågan att utnyttja denna sekvens är ärftlig, men med en annorlunda arvs-mekanism (epigenetik), som kan påverkas av

miljön. En viktig kunskap som förmedlas är att organismers biokemiska/fysiologiska styrsystem är känsliga för xenobiotika och störningar medför omfattande, smygande ofta långsiktig skadeverkan på genaktivitet, celledifferentiering, fosterutveckling, fortplantning, beteenden. Studenten blir medveten om dessa sammanhang och utvecklar en känslighet för miljötoxikologisk problematik. En övergripande målsättning är att studenten i sin kommande yrkesroll skall undvika att bygga in miljötoxikologiska problem i produkter och processer, men också på ett tidigt stadium kunna identifiera problem om dessa uppstår (Miljötoxikologi. BB2010. 2007).

Det är inte bara det att "miljöförorening", "miljögift", "hälsorisk" och "avgiftningssystem" inte skrivs ut i den senare kursplanens precisering av kursens innehåll så som de skrivs ut i den förra. Medan kursmålet i 1994 års tappning av kursen var att ge studenten en djupare förståelse för främmande ämnen och deras effekter på människan och miljö samt kunskap om de miljökemiska och toxikologiska orsakssammanhangen består de i den senare kursplanen (2007 års tappning) av att studenten efter avslutad kurs ska kunna peka "på möjligheter att ersätta xenobiotika (t.ex. biocider) med biologiska processer/metoder. Det är viktigt att kunna föreslå alternativ och inte enbart vara fixerad vid förbud. Det är viktigt att känna till hur naturliga skydds/försvarssystem är utformade och fungerar för att t.ex. kunna ge organismer hjälp till självhjälp" (Miljötoxikologi. BB2010). Även i en så specifik kurs som denna kan vi notera en viss förskjutning över tid i sättet att hantera miljöfrågan. Den senare kursplanen från 2007 lyfter fram andra lärandemål som, förutom att de är fylligare, betonar att civilingenjören skall "äga en faktabas och vetenskapligt språk" för att kunna "kommunicera alternativ och erbjuda lösningar" (Miljötoxikologi. BB2010). Sammantaget kan vi här skönja ett synsätt där naturen antas kunna återhämta sig samtidigt som de tekniska vetenskaperna bär på kunskaper om hur just sådana lösningar tas fram. Det är inte bara förändringar i sättet att förhålla sig till miljöfrågor – förskjutningen bort från "miljöalarm", och att försöka förebygga och förhindra miljöproblem, till ett betydligt vidare fokus – som framträder när man läser kursplanetexterna. Förändringen går även i riktning mot att mil-

jöfrågan integreras i en bredare samhällssyn. I vokabulären om miljöfrågan och hållbar utveckling introduceras begrepp som anpassning, transformation och resiliens det vill säga en ny konception av återhämtning.

Hållbar utveckling är ett abstrakt begrepp – eller en metafor – som kan fyllas med olika innehåll. Här finns en vacklan i mellan att vara hållbar i betydelsen motståndskraftig (mot yttre stötar, kriser, gifter, förstöring) eller som i det tyska ordet *nachhaltige*¹⁰ (hålla eller verka under lång tid) och hållbar *utveckling*. Den mest framträdande betydelsen av hållbar utveckling i de kursplaner som vi studerat är den ekologiska förklaringen om något som är möjligt att upprätthålla utan att skada miljön. Över tid i och då företrädesvis inte inom miljö och ekologikurserna utan i de kurser som har hållbar utveckling i beteckningen men också i de övergripande målen för utbildningsprogram och dess inriktningar träder mer abstrakta normativa innebörder av hållbar utveckling i relation till samhällsutveckling fram tydligare.

Detta sker alltså samtidigt med en förskjutning i kursplanetexterna från konkreta kunskaper till mer abstrakta färdigheter. När vi i konkordansanalysen jämför förekomsten av olika vokabulärer i lärande- eller kunskapsmål, i kurser med miljö och hållbarhetsprofiler, noterar vi hur orden kunna, kunna redogöra för och/eller beskriva över tid kompletteras med kunna utvärdera, analysera och kritisk granska. Det är förstås en allmän trend att kursmål differentierats i den högre utbildning, inte minst i och med den så kallade Bologna-processen och implementeringen av lärandemål. Det är emellertid företrädesvis i kurser i hållbar utveckling som det i lärandemålen förekommer vokabulärer som kunna välja, föreslå och/eller reflektera. Denna förskjutning är genomgående och pekar också på hur hållbar utveckling som utbildningsområde är mer abstrakt än miljö och ekologi.

Vi återvänder i det avslutande avsnittet till formuleringar av utbildnings- och lärandemål för att på så sätt bättre fånga hållbar utveckling som ett integrerat kunskapsområde på KTH. I det följande skall vi lägga innehållsanalysen av utbildningsområdena miljö, ekologi och hållbar utveckling åt sidan och titta på i vilka

program en profilering mot miljö och hållbar utveckling kan identifieras och ställa utbildningarnas rekryteringsprofiler i fokus.

Miljö och hållbar utveckling i förhållande till utbildningarnas generella rekryteringsprofil

I universitetsvärlden har det (ännu) en positiv klang att ”fördjupa sig”, man kan se disciplinär specialisering och subspecialisering som något symboliskt värdefullt. Att satsa på profileringar som är tvärvetenskapliga till sin karaktär, istället för på en höggradigt specialiserad profilering, kan således ha sitt pris. Det kan ses som ett lättvindigt sätt att vinna framgång utan att på allvar gå i närkamp med den intellektuella ansträngning som en specialisering innebär.¹¹ Vi har med andra ord skäl att närmare granska inom vilka utbildningsgrenar och ämnesområden man valt att satsa på hållbar utveckling, vilket – som tema – har ett så brett anslag och sträcker sina rötter ut från såväl naturvetenskap som samhällsvetenskap och humaniora. Att tillämpa perspektiv som hållbarhetstemat aktualiserar i ett så starkt avgränsat kunskapsområde, som civilingenjörsutbildningarna på KTH utgör, innebär per definition att kunskapsområdet vidgas och potentiellt blir tvärvetenskapligt. Mot den bakgrunden är det intressant att undersöka var gränsen går – vad omfattas och vad omfattas inte av hållbar utveckling? Ett sätt att kasta ljus över dylika gränser är att fråga sig vilka program som kommit att inrymma hållbarhetstemat mer än andra och inom vilka program detta tema är föga förekommande. Därtill är frågan hur rekryteringen till dessa program ser ut?

Vi har konstaterat att det är inom vissa program som hållbar utveckling lyfts fram tydligare i utbildnings- och lärandemål och ges större utrymme genom att representeras av en eller flera utbildningsinriktningar och tillhörande kursutbud. Vi har också noterat att det finns en föreställning (förhoppning) om att en tydligare profil mot hållbar utveckling kan öka rekryteringen av kvinnliga studenter till ingenjörsutbildningarna. Nedan har vi sammanställt fördelningen av kvinnliga studenter på civilingenjörsprogrammen vid KTH och markerat

10 Detta ovanliga begrepp lyfts fram i KTHs policydokument (2010).

11 Forskningsrådsstrukturen stimulerar snarare disciplinära specialiseringar än tvärvetenskapliga satsningar. De flesta fackutbildningarna inom högskolan är situerade inom starkt avgränsade kunskapsområden (läkare, jurister och ingenjörer).

Tabell 4. Antalet nya antagna studenter och däribland andelen kvinnliga studenter på Arkitektutbildningen och Civilingenjörsprogrammen på KTH 2008-2010.

	2008		2009		2010	
Arkitekt och civilingenjör program	Total antal studenter	Andel kvinnl. studenter	Total antal studenter	Andel kvinnl. studenter	Total antal studenter	Andel kvinnl. studenter
Arkitekt	126	65,9	130	52,3	124	58,9
Bioteknik	85	69,4	94	55,3	88	55,7
Datateknik	144	4,9	158	5,7	169	9,5
Design o. produktframtagning	110	53,6	125	50,4	115	50,4
Elektroteknik	52	13,5	55	9,1	57	12,3
Energi o miljö					55	47,3
Farkostteknik	125	5,6	129	16,3	118	7,6
Industriell ekonomi	144	27,8	155	34,2	154	27,3
Inof.teknik	44	13,6	90	15,6	68	10,3
Kemiteknik	71	47,9	89	41,6	61	37,7
Lantmäteri	60	51,7				
Maskinteknik	150	21,3	160	19,4	160	18,8
Materialteknik/-design	55	27,3	55	36,4	50	18,0
Medicinsk teknik			65	60,0	52	50,0
Medieteknik	81	32,1	102	39,2	80	37,5
Samhällsbyggnad	115	42,6	128	39,1	167	36,5
Teknisk fysik	118	22,9	130	24,6	125	16,0
Läroprog. Ma-Kemi	10	70,0	10	80,0	10	50,0
Läroprog. Ma-fysik	22	22,7	20	45,0	24	33,3
Läroprog. Ma-IT/Data	10	40,0	14	42,9	14	21,4
ÖPPEN INGÅNG	119	29,4	129	31,0	129	31,0

Källa: Siffrorna är baserade på statistik från Universitets och högskolerådet (Tidigare verket för högskoleservice). <http://www.vhs.se/statistik>. De program som har tydlig inriktning mot hållbar utveckling är gråmarkerade.

de program som har en tydlig orientering mot hållbar utveckling.

De civilingenjörsprogram som är gråmarkerade i tabell 4 karaktäriseras av att de har en tydlig koppling till hållbar utveckling. Som vi ser förenas de också av att de har en högre andel kvinnliga studenter än andra program. Det är bara programmen Medicinsk teknik och Mediateknik som har en motsvarande andel kvinnliga studenter utan att identifierats som program med en miljöprofil eller profilering mot hållbar utveckling. Beträktat med utgångspunkt i rekryteringsfrågan tycks hållbar utveckling och utvecklingen av program med miljöprofiler ha fungerat framgångsrikt i rekryteringen av kvinnliga studenter. Som vi visat ovan kan vi till detta – att utbildningar med miljöprofil och profilering mot hållbar utveckling ökar kvinnors intresse för ingenjörsutbildningar – lägga att en profilering mot miljö och hållbar utveckling i lanseringen av program matchas mot framväxten av en ny arbetsmarknad och nya branscher med tillväxtpotential. Ytterligare en möj-

lig förklaring till framväxten av profileringar mot miljö och mot hållbar utveckling är det sätt med vilket ingenjörsutbildningarna öppnar för att inte endast handla om karriärvägar i näringsliv och statliga myndigheter, utan också handla om att bidra till en mer allmän samhällsutveckling det vill säga ett nytt ”civilingenjörsutbildningarnas” yrkesetos – att vilja göra något gott och bidra till en god samhällsutveckling.

Mot denna bakgrund är det intressant att se att flera av de program som vi kunnat identifiera med inriktningar mot miljö och hållbar utveckling attraherar studenter med höga betyg så till vida att det krävs en ganska hög meritpoäng för att komma in på utbildningen. För att komma in på exempelvis arkitektutbildning har det över tid genomgående krävts höga betyg och meritpoäng. På arkitektutbildningen finns också sedan en tid tillbaka en relativt stor andel kvinnliga studenter, det är också bland annat här hållbar utveckling givits ett relativt stort utrymme. Samhällsbyggnadsprogrammet har nischats och givits en tydlig miljöprofil. Programmet

kom att ersätta Lantmäteriprogrammet och programmet Väg- och vattenbyggnadsteknik vars söktryck, var för sig, dalade i början av 2000-talet liksom även de meritvärden som krävdes för att bli antagen till dessa program. Samhällsbyggnadsprogrammet förefaller ha

behållit en viss attraktionskraft på studenter med höga betyg från gymnasiet och blivit en väg för kvinnliga studenter till KTH. Det nya programmet Energi och miljö uppvisar även det höga inträdeskrav med högt lägsta gymnasiebetyg bland de antagna studenterna.

Tabell 5. Lägsta meritvärde för studenter som antagits till Arkitektutbildningen och Civilingenjörsprogrammen på KTH 1998-2010. (Urvalsgruppen som antas till respektive program på gymnasiebetyg).

Program / år	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010*
Arkitekt	18,7	18,7	19,0	18,9	19,5	19,4	19,8	20,0	19,7	19,8	19,7	19,9	22,0
Bioteknik		19,4	19,2	18,6	17,7	17,6	17,9	17,9	16,8	15,4	15,8	17,0	18,7
Datateknik	18,3	17,8	17,6	17,0	15,3	14,5	16,2	15,7	11,5	15,1	15,4	16,5	18,8
Design o. produkframställ.						16,8	17,2	17,5	17,2	18,1	18,2	18,2	20,2
Elektroteknik	16,4	16,4	16,7	9,8	*	*	11,9	14,1	12,0	10,7	15,6	16,4	19,0
Energi o. miljö													20,6
Farkostteknik	16,2	15,6	15,1	14,4	14,4	14,2	16,3	16,8	16,2	15,5	15,8	16,6	18,2
Industriell ekonomi	18,9	18,9	19,1	19,0	18,8	18,7	18,9	19,1	19,0	19,5	19,6	19,7	21,8
Kemiteknik	17,1	16,9	15,7	*	*	*	12,0	14,3	11,4	11,2	11,1	11,2	14,5
Maskinteknik	15,5	15,3	14,9	11,4	*	14,5	15,4	16,1	15,9	16,4	16,5	17,4	19,0
Materialteknik/-design	15,0	13,6	*	*	*	13,6	14,5	15,0	11,9	11,7	11,5	15,4	17,4
Medieteknik		19,2	19,1	18,7	18,0	16,2	15,5	15,5	15,7	15,0	15,3	16,3	17,6
Medicinsk teknik											16,3	17,6	17,6
Lantmäteri	14,0	14,4	13,5	*	*								
Lärare ma-kemi					*	*	*	*	12,6	10,8	13,5	15,7	15,9
Lärare ma-fysik					*	*	*	14,9	9,9	10,9	15,7	15,0	17,1
Lärare ma-IT/data					*	14,0	*	*	12,2	13,7	14,0	14,5	13,6
Samhälls-bygg.,NV						15,7	16,7	17,2	16,7	17,6	17,1	17,6	19,0
Samhälls-bygg.,SP						14,9	16,0	16,7	17,1	16,6			
Teknisk fysik	18,4	18,9	18,6	16,7	17,8	15,2	18,5	18,9	18,5	18,3	19,2	19,4	21,5
Väg- o. vattenbygg-nadsteknik	14,0	14,3	13,9	*	*								
Öppen ungång						15,1	16,0	16,1	ingen	ingen	ingen	18,0	19,6

Siffrorna är baserade på statistik från Universitets och högskolerådet <<http://www.vhs.se/statistik>>. * =Betyder att alla sökande i urvalsgruppen antagits. De program som har tydlig inriktning mot hållbar utveckling är gråmarkerade

Programmet har en mycket tydlig miljöprofil och nischas mot branscher inom miljö och hållbar utveckling.

Sammanfattningsvis kan etableringen av profiler mot miljö och hållbar utveckling inom ingenjörsutbildningarna ses som uttryck för hur en prestigefull högskola öppnas mot nya kunskapsområden och rekryterar delvis nya studentgrupper. Att denna utveckling är villkorad och innefattar både sociala och kunskapsmässiga gränsdragningar vittnar de prestigefulla program som Teknisk fysik och Industriell ekonomi om; de förefaller jämförelsevis opåverkade av hållbarhetstemat.¹² Vilka

strider som ligger bakom sådana gränser har vi inte kunna blottlägga i den här studien.

Den sammantagna bilden av miljö och hållbar utveckling på KTHs utbildningar karaktäriseras av det långsamma införandet av först, och kanske främst, kunskapsområdena miljö och ekologi och därefter integrationen av hållbar utveckling. Ramverket, inom vilket denna utveckling tar form, är tämligen stabilt. Det är alltså på vissa program hållbar utveckling tar plats och miljöprofiler utvecklas, program som i sin tur tycks

göra det svårt att ta ut en civilingenjörsexamen i Teknisk fysik. Kontakta kansli SCI om du har frågor”. Här kan studenten alltså bland ett antal valbara kurser välja Management och hållbar utveckling och budskapet är att valet är villkorat och valet av hållbar utveckling exv. är svärförenligt med civilingenjörsexamen i Teknisk fysik.

12 Följande är en upplysning i studiehandboken för Teknisk fysik, masterinriktningen Marina system, s. 15: ”OBS! Spåren Management och Hållbar utveckling innehåller, för Teknisk fysik, teknikkomplementära kurser vilket kan

rekrytera en grupp kvinnliga studenter (med höga betyg) som tidigare inte sökt sig till civilingenjörsutbildningarna i någon större utsträckning. I det följande vill vi lyfta fram hur hållbar utveckling kan ses som ingenjörsutbildningarnas etik.

Hållbar utveckling – allmän bildning och etik

Låt oss ta fasta på att Högskoleförordningen (1993:100, bilaga 2) anger ett antal övergripande lärandemål för civilingenjörs-, högskoleingenjörs- samt arkitektutbildningarna som berör miljö och hållbar utveckling. Högskoleförordningen anger att studenten för civilingenjörsexamen ska (mål 7 och 11):

visa förmåga att utveckla och utforma produkter, processer och system med hänsyn till människors förutsättningar och behov och samhällets mål för ekonomiskt, socialt och ekologiskt hållbar utveckling.

visa insikt i teknikens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för hur den används, inbegripet sociala och ekonomiska aspekter samt miljö- och arbetsmiljöaspekter. (1993:100, bilaga 2, examensordning)

Formuleringen av lärandemålen för högskoleingenjörsexamen är i stort sett identiska med dem för civilingenjörsexamen. Skillnaden är att högskoleingenjören förväntas kunna "utforma och hantera" (första punkten) emedan civilingenjören förväntas kunna "utveckla och utforma". För arkitektutbildningen finns en liknande formulering, att studenten för arkitektexamen ska "visa förmåga att med helhetssyn och i komplexa sammanhang planera, gestalta, vårda och förnya byggelsemiljöer och byggnader med hänsyn till olika krav, särskilt samhällets mål för hållbar utveckling". De övergripande lärandemålen är just övergripande och vad de betyder är därför inte självklart utan behöver konkretiseras och preciseras för att det skall framgå på vilket sätt de skall hanteras och examineras. En del aspekter är generella och lika för alla program, medan andra konkretiseras i programspecifika mål. Det är som vi sett inom vissa program som lärandemål som vetter mot miljö och hållbar utveckling förekommit i större

utsträckning. Vi har sett hur lärandemål som vetter mot miljö och hållbar utveckling sorteras under kvalitativt skilda lärandemål.

Högskoleförordningens lärandemål som lyfter fram hållbar utveckling som utbildningsområde har en etisk dimension. Arkitekt- och civilingenjörsstudenten förväntas utveckla inte bara en förmåga att överblicka sitt ämnes bredd och djup, utan även omfamna arkitektens och civilingenjörens roll i samhället och arkitekturens och teknikens förutsättningar att bidra till samhällets normativa utveckling – en hållbar utveckling. Utbildningsmålen *för såväl program som kurser* förs in i kategorierna kunskaper och förståelse, färdigheter och förmågor eller värderingsförmåga och förhållningssätt. Inledningsvis gjorde vi en poäng av att hållbar utveckling framställs som en ingenjörsfärdighet. Till övervägande del kan de lärandemål som vetter mot hållbar utveckling sorteras under "värderingsförmåga och förhållningssätt". De handlar om att utveckla mer allmänna reflektioner över yrkesroll, samhällsutvecklingen etc. Ytterst få lärandemål i kurser i *hållbar utveckling* kategoriseras som "kunskaper och förståelse" men i något högre utsträckning som "färdigheter och förmågor". Lärandemål som innehåller miljö och/eller ekologi har en jämförelsevis större spridning när vi beaktar fördelningen mellan "kunskaper och förmågor", "färdigheter och förmågor" och "värderingsförmåga och förhållningssätt" *även om de oftast kan föras till kategorin "kunskaper och förståelse"*.

I civilingenjörsprogrammet Design och produktframställning, som etablerades år 2007, kan vi identifiera en tydlig profil mot miljö och hållbar utveckling. Utmärkande för detta program är att miljö och hållbar utveckling formuleras såväl som kunskapsrelaterade lärandemål som lärandemål relaterade till färdigheter och förmågor samt till värderingsförmågor och förhållningssätt. Civilingenjörer som utexaminerats från Design och produktframtagning skall "ha mycket goda *kunskaper* i produktframtagningsprocessen för att kunna ta fram produkter som är anpassade till människa, teknik och samhälle. Detta innefattar bland annat val av material, energikällor, produktionsmetoder, bedömning av ekonomiska och miljömässiga konsekvenser etc.". När utbildningens organisering beskrivs betonas att: "[...] användning av yrkesmässiga färdigheter och förmågor är av stor betydelse för en civilingenjör, t.ex.

kommunikation, projektarbete, systemtänkande, etik, entreprenörskap, hållbar utveckling, företags- och samhällsaspekter, är integrerad i kurserna.” En civilingenjör har kunskaper om miljö och ekologi medan hållbar utveckling hör till ingenjörens färdigheter, det är det ena. Det andra är att hållbar utveckling inte sällan nämns tillsammans med etik.

Om vi utgår från just det förhållandet att hållbar utveckling placeras tillsammans etik kan vi kanske förstå det på följande sätt: Civilingenjören skall förstå miljöproblemen men att *hantera* dem är en förmåga. Denna förmåga utövas i relation till samhället, till samtiden och framtiden, vars etiska måttstock är hållbarhet. Hållbar utveckling blir därmed den kärna av överväganden kring vilken civilingenjören bygger sin etik och kan ses som del av ett yrkesetos. Kanske det är så man skymtar den nya tidens sociala ingenjörskonst. I KTHs handlingsplan jämförs hållbar utveckling, som vi sett i det citat som inleder denna artikel, med utvecklingen av välfärdsstaten och industrialismen – som ett slags fenomen. ”En ny våg av samhällsomvandling som förmår hantera MHU [miljö och hållbar utveckling] kommer att vara mycket annorlunda, men lika genomgripande” (KTH 2010. Rapport 101117:17. Förf. anmärkning). Vi skymtar en spegelvänd ”social ingenjörskonst” enligt vilken det är ingenjören som träder in i samhällsvetenskapen och tar sig an sociala och politiska frågor.

Ylva Bergström

Universitetslektor och docent i utbildningssociologi,
Uppsala universitet,
ylva.bergstrom@edu.uu.se

Johan Prytz

Universitetslektor i didaktik, Uppsala universitet,
johan.prytz@edu.uu.se

Abstract

Sustainable Development at RIOT - an Educational Area under Expansion? The article pays particular attention to sustainable development as an educational area during the period of 1993-2010 at RIOT (the Royal Institute of Technology). We seek to answer what is included in this educational area. What has characterized its development over time? Can we discern any change in educational content, or the recruitment

of students to these courses and programs? We discover that, under the studied time period, courses in environment and ecology were dominant to courses in sustainable development. Additionally, sustainable development was gradually integrated into the content of engineering programs. We also uncover a shift from the teaching of practical knowledge on environmental protection towards more abstract knowledge. Thus we interpret sustainable development as a general ethical subject within engineering programs and found that a higher proportion of female engineering students were profiled towards sustainable development.

Keywords

Sociology of education, Swedish Higher Education, Sustainable Development, Engineering Programs, Curriculum, Educational Aims

Referenser

- Grober, U. 1999. Der Erfinder der Nachhaltigkeit. *Die Zeit*, nr 48.
- Harding, S. 1986. *The Science Question in Feminism*. Milton Keynes: Open University Press.
- Henwood, F. 1993. WISE-choices? Understanding Occupational Decision-Making in a Climate of Equal Opportunities for Women in Science and Technology. *Gender and Education* 8/2: 199–214.
- Högskoleförordningen 1993:100, bilaga 2, examensordning.
- International Research Assessment Exercise (RAE) 2005. <http://intra.ees.kth.se/dokumentarkiv/ledningsgrupp/2005>.
- KTH 2010. *Revision av policy och handlingsplan för miljö och hållbar utveckling. Åtgärder för genomförande av KTHs utvecklingsplan*. Stockholm: KTH.
- Mulder, K., red. 2006. *Sustainable Development for Engineers. A Handbook and Resource Guide*. Sheffield: Greenleaf Publishing Ltd.
- Mulder, K. 2013. Policy, Decision-Making, and Management for Sustainable Engineering: Introduction. In *Handbook for Sustainable Engineering*, red. J. Kauffman & K.-M. Lee, 745–748. Dordrecht, Heidelberg, New York: Springer.
- Otto, S. 2007. *Bedeutung und Verwerndung der Begriffe nachhaltige Entwicklung and Nachhalt-*

- tigheit. Eine empirische Studie.* Bremen: Jacobs University. <http://iubcat.jacobs-university.de/record=b1091577-So>.
- SOU 1998:118. *Sustainable Sweden – a SUCCESS story.* Betänkande av Miljöexportutredningen.
- SOU 2004:104. *Att lära för hållbar utveckling.* Betänkande av Kommittén för utbildning för hållbar utveckling.
- SOU 2010:28. *Vändpunkt Sverige – ett ökat intresse för matematik, naturvetenskap, teknik och IKT.* Teknikdelegationens betänkande.
- Sörensen, K. H. 1992. Towards a Feminized Technology? Gendered Values in the Construction of Technology. *Social Studies of Science*. 22/1: 5–31.
- United Nations 1987. *Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future.*
- Yurtseven, H. O. 2002. How Does the Image of Engineering Affect Student Recruitment and Retention? A Perspective from the USA. *Global Journal of Engineering Education* 6/1: 17–25.
- Opublicerat material
- Programkataloger:
- Samtliga KTH:s programkataloger från perioden 1992–2008 har undersökts. De finns i Kungliga bibliotekets samling med vardagstryck i följande kapslar:
- Kapsel: EP. KTH, Allmänt Info 1991–2000.
- Kapsel: EP. KTH, Allmänt Studiematerial o. kurser 1991–2000.
- Kapsel: EP. KTH. Allmänt, Periodica, Berättelser, Matriklar 1991–2000.
- Kapsel: EP. KTH. Allmänt, program, petita-budget, info, kongress, Jubileum, m.m. 1991–2000.
- Kapsel: EP. KTH Kurs och programbeskrivningar i korthet 2001–.
- Kapsel: EP. Tekniska högskolan i Sthlm (KTH). Kurs o utbildningskataloger 2001–2005.
- Kapsel: EP. KTH Utbildningskataloger 2006–.
- Studiehandböcker:
- KTH:s studiehandböcker gavs ut i tryckt form under perioden 1992–2000. Dessa finns i KTH:s arkiv. Förmodligen gavs de inte ut årligen eftersom det endast finns studiehandböcker från vissa årtal. Antagligen gällde de för flera år. Till studien har studiehandböckerna för läsåren 92/93 och 96/97 använts. Huvudarkiv II, kapsel B4:11, Studiehandböcker 1991/92–92/93.
- Huvudarkiv II, kapsel B4:13–14, Studiehandböcker 1996/97.
- Från och med läsåret 2000/01 till och med läsåret 2007/08 finns tillgängliga i PDF via KTH:s hemsida på följande adress: <http://www.kth.se/student/program/shb>. Finns dock även i tryckt form: Huvudarkiv III, kapsel B4:1-9. Huvudarkiv IV, kapsel B4:1-20.
- Från och med 2008 finns inte studiehandböcker i fysisk form eller i PDF. Via KTH:s hemsida (<http://www.kth.se/student/kurser/kurser-inom-program>) har vi sökt aktuella såväl som gamla program- och kursplaner.

