

# Hållbar utveckling, strategier på program- och kursnivå

Michaël Grimsberg och Nina Reistad

**Sammanfattning**—Efter HSVs utvärdering av CI-utbildningarna fick högskolorna ett tydligt uppdrag att vid uppföljningen redovisa hur hållbar utveckling kommer in i utbildningarna. I planeringsförutsättningarna för de 5-åriga civilingenjörsutbildningarna vid LTH finns kravet på examination av minst 6 hp inom området.

**Index**—Kemiteknik, Industriell ekonomi, Lärande för hållbar utveckling.

## I. BAKGRUND

Initiativet att utveckla strategier för implementeringen av området hållbar utveckling (SD<sup>1</sup>) för civilingenjörsutbildningarna (CI) i Kemiteknik (K) och Industriell ekonomi (IEM) vid LTH uppstod i samband med tillägget i högskolelagen (1 kap §5) från år 2006 [1] och högskoleverkets (HSV) senaste utvärdering av CI-utbildningarna i Sverige [2].

Tillägget innebär att högskolan ska främja en hållbar samhällsutveckling och i examensordningarna för CI är förmågan att verka för SD ett särskilt krav för examen. Lagändringen är i linje med FN:s fastläggande av 2005-2014 till ett årtionde för lärande för hållbar utveckling (ESD<sup>2</sup>) [3] och är samklang med uppfattningen att utbildning är oundgängligt i arbetet för en hållbar samhällsutveckling.

I HSVs utvärdering av CI-utbildningarna år 2005 ifrågasattes hur högskolorna uppfyller examensordningens krav på förvärvade kunskaper om och färdigheter i att "utforma produkter, processer och arbetsmiljö med hänsyn till människors förutsättningar och behov samt till samhällets mål avseende sociala förhållanden, resurshushållning, miljö och ekonomi" [2]. HSV anser **inte** att lärosätena säkrar att studenterna faktiskt får de kompetenser inom SD-området som krävs och kommer att därför att följa upp detta under 2009.

Som ett led i arbetet att säkra SD inom CI-utbildningarna fattade LTH redan i planeringsförutsättningar för omläggningen till 5-åriga utbildningar beslut om att minst 6 hp inom området skall ingå och examineras på alla utbildningsprogram [4]. Det operativa ansvaret för implementeringen och kvalitetssäkringen av SD ligger dock på programnivå.

Omläggningen till de 5-åriga CI-utbildningarna innebar en möjlighet att redan i utformningen av utbildningarna påverka förutsättningarna att kvalitetssäkra SD och därmed främja förutsättningarna att uppfylla examensordningens krav.

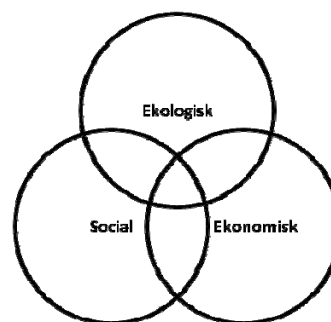
## II. HÅLLBAR UTVECKLING (SD)

En nödvändig men inte tillräcklig förutsättning för en säkring av SD inom utbildningarna är givetvis en gemensam definition. Begreppet SD introducerades av Brown [5] redan i början av 1980-talet, men kom först på den globala arenan i samband med den s.k. Brundtlandrapporten [6]. I den definieras begreppet "hållbar utveckling" som en utveckling som "... tillgodoser dagens behov utan att äventyra kommande generationers möjligheter att tillgodose sina behov".

Den bärande principen är att ekonomiska, sociala och ekologiska förhållanden och processer är integrerade (Figur 1). Även om de tre dimensionerna principiellt är lika viktiga, så kan i ett utbildningssammanhang ingång och inriktning till det sammansatta begreppet och balansen mellan dimensionerna, variera beroende på utbildningens syfte och mål [7]. Det finns helt enkelt inte någon allmänt accepterad, gemensam uppfattning om vad ESD är [8]. Brundtlandkommissionens öppna och inkluderande definition av SD ställer krav inom LTH att utveckla egna programspecifika mål och strategier m.a.p. ESD som troligtvis kommer att variera även i tid. Utgångspunkten för såväl K- som IEM-programmen är därför att betrakta såväl arbetet med som implementeringen av SD som en **process** och inte som en produkt. Detta synsätt innebär troligtvis att det samtidigt med implementeringen bör ske en programspecifik begreppsutveckling av SD och ESD.

## III. LÄRANDE FÖR HÅLLBAR UTVECKLING (ESD)

Uppfattningen om **vad** ESD i praktiken innebär för en CI-utbildning liksom **hur** ESD ska implementeras varierar. Utvecklings- och ambitionsnivån inom olika utbildningar kan därför variera från t.ex. enbart policyformuleringar, enstaka inslag, integrering i enskilda kurser eller till att ESD ska



Figur 1 Begreppet "Hållbar utveckling" har tre dimensioner.

<sup>1</sup> Eng. Sustainable development (SD).

<sup>2</sup> Eng. Education for sustainable development (ESD).

präglade och genomsyra hela utbildningen. Det sista är t.ex. den uppfattning som HSVs bedömaregrupp har om IEM vid LTH [2].

Ett vanligt praktiskt angreppssätt är att stimulera utvecklingen av ESD genom att arbeta med konkreta exempel [8]. Men denna typ av initiativ har hittills haft en liten påverkan [9]. Detta angreppssätt kan uppfattas som steg 1 i utvecklingen av ESD inom t.ex. ett CI-program. Sterling [10] benämner detta anpassningssätt "bolting-on", dvs. begreppet SD är enbart ett tillägg till ett redan existerande system som i sig förblir oförändrat. Utbildning om SD genomförs ofta genom speciella kurser eller delkurser [11].

Steg 2 i utvecklingen är då ESD blir en del av ett existerande system. Detta är utbildning för SD. T.ex. kan det innebära att SD på ett naturligt sätt integreras i reguljära disciplinorienterade kurser. Sterling benämner detta "building-in" [10]. Målet är bl.a. att studenterna ska reflektera över kopplingen mellan ämnet och SD [8]. Inom såväl K- som IEM-utbildningen är detta ett angreppssätt som flera lärare har arbetat med under lång tid. Kursen i Energi- och miljöfysik har t.ex. samma ämnesinnehåll som andra grundläggande kurser i fysik samtidigt som SD har integrerats på ett för ämnet naturligt sätt. Ytterligare ett exempel är K-programmets integration av SD i den grundläggande Kemiteknikkursen.

Steg 3 i utvecklingen är en **förvandling**, dvs. en genomgripande omorientering med ESD som utgångspunkt. Sammalisto och Lindhqvist menar att detta kräver ett paradigmskifte där utbildningen bygger på att lärande likställs med en förändringsprocess och utbildning med hållbarhet [8].

#### IV. STRATEGIER PÅ PROGRAMNIVÅ

Ett första steg i utvecklingen av en programstrategi är att klarlägga **vad** utbildningen ska innehålla och **hur** den ska utformas för att utgöra en gynnsam förutsättning för ESD.

Vissa områden inom SD är relevanta generellt medan andra är mer relevanta för en viss utbildning. Grundläggande kunskaper om SD kan t.ex. vara relevant generellt, medan kunskaper i "termodynamik med avseende på energi- och materialbalanser" kan vara mer relevant inom CI-utbildningarna [12].

Såväl K- som IEM-programmen har tagit viktiga inledande steg mot ESD genom att börja med att fokusera på energi- och miljöfrågor. Energi- och miljöinslag är centrala och kan fungera som ingångar till studenternas lärande för hållbar utveckling [7]. Dessa inledande steg är givetvis inte tillräckliga eftersom målet är att inom de strukturer som finns vid LTH kvalitetssäkra ESD inom utbildningarna.

IEM- och K-utbildningarna är olika i många avseende. T.ex. är IEM i första hand en generalist- och K-utbildningen är en specialistutbildning. På IEM ställs tydliga krav på systemtänkande och problemställningarna karaktäriseras ofta av att kunskapen är ofullständig och att det är svårt att förutse sammantagna effekter. CI-utbildningen i Kemiteknik är till sin karaktär reduktionistisk och normalt ställs det krav på djupa ämneskunskaper. Det krävs alltså olika strategier och angreppssätt i implementeringen av ESD.

#### A. Kemiteknik

Kemiteknikprogrammet införde år 1998 ett krav på en miljögodkänd kurs på minst 7,5 hp. Tre år senare har kravet omformulerats till en kurs inom **Hälsa—Miljö—Säkerhet**. Det är viktigt att en kemitekniker har kunskaper om hur kemikalier kan påverka inre och yttre miljö samt riskerna förknippade med kemikalier.

Delvis saknades de icke-tekniska aspekterna på SD inom utbildningen. Från institutionen för kemiteknik kom förslaget att inom kursen i kemiteknik, som ges under första året, lägga fokus på SD i ett av projekten inom kursen. Under de tre första åren av den 5-åriga CI-utbildningen i kemiteknik ingår det obligatoriskt 13,5 hp SD i två kurser. 6 hp under första året och 7,5 hp under tredje året.

CI-utbildningarna i kemiteknik har under flera år haft problem med rekryteringen. SD kan dels vara en viktig katalysator i rekryteringsarbetet och dels ge studenterna olika perspektiv på sin yrkesroll.

#### B. Industriell ekonomi

I förverkligandet av högskoleförordningens intentioner om ESD använder programledningen för Industriell ekonomi (PLI) en s.k. "3i-helix-strategi". Ordet helix<sup>3</sup> används ofta som metafor för att uttrycka en positiv utveckling. I det här sammanhanget är syftet en dynamisk utvecklingspiral mellan utbildningens innehåll, inriktning och integration.

Frågan om vad utbildningen ska **innehålla** handlar om vad som ska vara obligatoriskt, ingå i de olika teknikprofilerna, specialiseringarna och vara valfritt. För att kunna verka för en hållbar utveckling ska ingenjören ha grundläggande kunskaper i och om t.ex. industriella produktionssystem, energilära, termodynamik, globalisering, logistik etc.

ESD är en process som många menar är tvärvetenskaplig till sin karaktär [13]. Lärandet vid LTH liksom de flesta lärosäten är organiserat inom ramen för kursen samtidigt som många ämnen är reduktionistiska till sin karaktär. Ämnesövergripande och tematiska arbetssätt är därför särskilt svåra att genomföra, varför PLI har valt att inte försöka överbrygga traditionella disciplinära strukturer. Istället införs en ny kurs "Miljösystemanalys: Management för hållbar utveckling 6,0 hp" som är såväl tvärvetenskaplig som tematisk och samtidigt relevant för en trolig framtida yrkesroll [14]. Målet är bl.a. att studenterna också ska reflektera över kopplingen mellan SD och en framtida yrkesroll.

Det ska finnas möjligheter för IEM-studenterna att **inrikta** sig mot områden som är särskilt relevanta för SD. T.ex. finns det fr.o.m. läsåret 2008/09 en möjlighet att välja en teknikprofil mot "Energi- och miljöteknik". Inom profilen finns såväl ämnesspecifika (t.ex. Grundläggande förbränning 7,5 hp) som mer tvärvetenskapliga obligatoriska kurser (t.ex. Miljösystemanalys: Klimat som vetenskap och politik 7,5 hp).

För att ESD ska bli en del av IEM krävs att utbildningen orienteras **för** SD. Det betyder att frågor om SD ska **integreras** i kurserna. Integration är givetvis inget självändamål, utan ska förekomma inom de kurser där SD på

<sup>3</sup> Helix från grek., 'spiral', 'skruv'[16]

ett naturligt sätt ingår i ämnet. Inom obligatoriet gäller det t.ex. kurserna i optimering, logistik, fysik, mikroekonomi, marknadsföring, och industriella produktionssystem. Inom teknikprofilerna kan det t.ex. vara kurserna i förbränning, energisystemanalys, tillverkningsmetoder, materialteknik och reglerteknik.

Integration är inte bara integration av innehåll utan också arbets- och examinationsformer. För att undvika en fragmentisering och för att öka förutsättningarna för reflektion och lärande på högre taxonomiska nivåer ska utbildningen byggas upp av större kurser i väl genomtänkta kurskedjor. Uppläggningsen ska inte utgöra ett hinder för studentens lärande.

#### V. STRATEGIER PÅ KURSNIVÅ

Hållbar utveckling handlar om att skapa en bättre livskvalité för alla, nu och i framtiden. Det är en process av förändringar som garanterar att investeringar, teknisk utveckling och samhällsförändringar tillfredsställer dagens behov utan att äventyra kommande generationers möjligheter. Clift och Morris [15] menar att det bara är en ingenjör som har de kompetenser som krävs för att möta utmaningen om en rättvis fördelning av resurser nu och i framtiden. SD är mötet mellan naturlagarna (ekologi och termodynamik), samhällets behov och vår ekonomi/teknik. Ett lärande för hållbar utveckling är därför aldrig komplett om inte studenterna i sin utbildning möter multidisciplinära problem där uppgiften inte enbart består av tekniska analyser och ekonomiska utvärderingar utan också inkluderar miljö- och samhällshänsyn. Inom K-programmet arbetar lärare med att utveckla en befintlig kurs i den här riktningen.

I samband med förändringen av K-utbildningen år 2001 infördes en inledande kurs på 18 hp i kemiteknik. Vid anpassningen till 300 hp utökades kursen till 21 hp för att introducera SD under första studieåret. Kursen innehöll redan delar som kan klassificeras som ESD, men kompletterades med en ny examinerbar avslutande del på 6 hp.

För att ge en bakgrund inleds kursen med ett antal föreläsningar (12 h) som berör:

- miljölagstiftning
- miljöeffekter
- livscykelanalys
- praktikfall: miljöprovning
- grön kemi och teknik

Studenterna arbetar sedan med ett större projektarbete som t.ex. berör drivmedelsetanol från förnyelsebara råvaror eller biodiesel (rapsmetylester). Studenterna sätter sig in i tekniken och gör en livscykelanalys. Det genomförs också studiebesök hos tillverkare. Examinationen genomförs genom en muntlig och skriftlig presentation av projektet. Syftet med detta relativt stora projektarbete är att studenterna redan i inledningen av utbildningen ska ställas inför problem där flera aspekter på hållbar utveckling är relevanta.

#### REFERENSER

1. Förordning om ändring i högskoleförordningen (2006:1053). *Högskoleförordning (1993:100)*. u.o.: Svensk författningssamling, 2006. SFS 2006:1053.
2. **Högskoleverket**. *Utvärdering av utbildningar till civilingenjör vid svenska universitet och högskolor*. Högskoleverkets rapportserie, 2006. 2006:8 R.
3. **UN**. United Nations Decade of Education for Sustainable. *Resolutions adopted by the General Assembly at its 57th session*. 2002. Resolution 57/254.
4. Planeringsförutsättningar och riktlinjer för arbetet med nya examenskrav från och med hösten 2007. Styrelsen för Lunds Tekniska Högskola (SLTH), 2006. Dnr LTH G 49 658/06.
5. **Brown, Lester R.** *Building a Sustainable Society*. New York : W. W. Norton & Company, Inc., 1981.
6. **Bruntdland, G, [red.]**. *Our common future: The World Commission on Environment and Development*. Oxford : Oxford University Press, 1987.
7. *Att lära för hållbar utveckling*. Kommittén för utbildning för hållbar utveckling, 2004. SOU 2004:104.
8. *Integration of Sustainability in Higher Education: A Study with International Perspectives*. **Sammalisto, Kaisu och Lindqvist, Thomas**. 4, Springer, 2008, Innovative Higher Education, Vol. 32, ss. 221-233 .
9. **Wright, Tarah**. The evolution of sustainability declarations in higher education. [red.] Peter Blaze Corcoran och Arjen E.J. Wals. *Higher education and the challenge of sustainability. Problems, promise, and practice*. Dordrecht : Kluwer Academic Publishers, 2004, 2, ss. 7-19.
10. **Sterling, Stephen**. Higher Education, Sustainability, and the Role of Systemic Learning. [red.] Peter Blaze Corcoran och Arjen E.J. Wals. *Higher Education and the Challenge of Sustainability. Problematics, Promise, and Practice*. Dordrecht : Kluwer Academic Publishers, 2004, 5, ss. 49-70.
11. **Mulder, Karel, [red.]**. *Sustainable Development for Engineers, a Handbook and Resource Guide*. Sheffield : Greenleaf Publishing Ltd, 2006.
12. *Dokumentation NL-HU2-Workshop i Jönköping 31/5 2007*. **Nyström Claesson, Anna och Molander, Sverker**. Jönköping : u.n., 2007.
13. **Sandell, Klas, Öhman, Johan and Östman, Leif**. *Education for Sustainable Development, Nature, School and Democracy*. Lund : Studentlitteratur, 2003.
14. **Persson, Torsten, o.a.** *Miljöstrategi och Hållbart Ledarskap - Ekologi och Ekonomi i samverkan*. [red.] Torsten Persson och Christel Persson. Lund : Studentlitteratur, 2003.
15. *Engineering with a human face*. **Clift, Roland och Morris, Neil**. 5, IEE/IEEE, 2002, Engineering management journal, Vol. 12, ss. 226-230.
16. *Nationalencyklopedin*. Malmö : NE Nationalencyklopedin AB, 2008.

---

Michaël Grimsberg är universitetsadjunkt vid Institutionen för Kemiteknik LTH och programansvarig för civilingenjörsutbildningen i Kemiteknik LTH. (e-post: [Michael.Grimberg@chemeng.lth.se](mailto:Michael.Grimberg@chemeng.lth.se)).

Nina Reistad är universitetslektor och docent vid Fysiska institutionen LTH samt programledare för civilingenjörsutbildningen i Industriell ekonomi LTH (e-post: [Nina.Reistad@fysik.lth.se](mailto:Nina.Reistad@fysik.lth.se)).