

# Universitetskanslersämbetets tematiska utvärdering av hållbar utveckling

## Självvärdering Chalmers tekniska högskola

Självvärderingen har organiserats utifrån aspektområdena:

- *styrning och organisation*
- *miljö, resurser och område*
- *utformning, genomförande och resultat*

Aspektområde *uppföljning, åtgärder och återkoppling* har integrerats i ovan aspektområden.

De två perspektiven:

- *arbetslivets perspektiv*
- *studenters och doktoranders perspektiv*

har integrerats i aspektområdet miljö, resurser och område.

## Innehållsförteckning

1. Övergripande beskrivning av arbetet med hållbar utveckling inom utbildning inklusive reflektioner avseende utmaningar och lärdomar. ....	2
2. Aspektområde 1: Styrning och organisation .....	5
A. Lärosättesövergripande mål för hållbar utveckling .....	5
B. Uppföljning och utveckling av arbetet för hållbar utveckling .....	9
3. Aspektområde 2: Miljö, resurser och område .....	12
A. Säkerställandet av den pedagogiska och forskningsbaserade kompetensen hos berörd personal i frågor som rör hållbar utveckling i utbildningen .....	12
B. Samverkan med studenter i arbetet med hållbar utveckling .....	14
C. Samverkan med arbetsliv i arbetet med hållbar utveckling .....	16
D. Främjandet av interdisciplinär samverkan i arbetet med hållbar utveckling i utbildningen .....	17
4. Aspektområde 3: Utformning, genomförande och resultat .....	20
A. Utbildningar som utformas och genomförs så att hållbar utveckling integrerats .....	20
B. Institutioner, programansvariga eller motsvarande som arbetar systematiskt med att följa upp och utveckla integreringen av frågor kring hållbar utveckling i utbildningen .....	24
C. Utbildningar där forskning/konstnärlig forskning för hållbar utveckling används i utbildningen .....	25

## 1. Övergripande beskrivning av arbetet med hållbar utveckling inom utbildning över tid, inklusive reflektioner avseende utmaningar och lärdomar

Chalmers hade totalt ca 9200 helårsstudenter 2016 på grund- och avancerad nivå, varav ca 1600 på treåriga program för examen på grundnivå så som högskoleingenjör, sjöingenjör och sjökaptan och ca 6700 för examen på avancerad nivå så som civilingenjör, arkitekt, master och ämneslärare i gymnasieskolan. Till detta tillkommer ca 1100 forskarstuderande (varav ca 900 doktorandtjänster).<sup>1</sup> Utbildningen på grund- och avancerad nivå är sedan 2007 organiserad i matris och programansvariga (PA) arbetar under en utbildningsområdesansvarig, på ett centralt uppdrag från vicerektor. De är ansvariga för att utforma programmen utifrån nationella och lokala mål, beställer kurser från institutionerna i en årlig överenskommelse och har psykosocialt arbetsmiljöansvar för studenter. Sedan 2011 har hela utbildningsverksamheten processororienterats utifrån studentens väg; från rekrytering till alumnverksamhet.

Miljövetenskaplig forskning och utbildning på Chalmers sträcker sig tillbaka till 1970-talet. Små grupper av engagerade anställda startade miljörelaterad forskning och undervisning. Under lång tid sågs dock miljöfrågor som lite udda på ett tekniskt universitet och engagerade eldsjälar drev arbetet framåt. 1989 bildades *Miljösektionen* ihop med Göteborgs universitet. Miljösektionen etablerade miljöforskning och forskarutbildning inom miljövetenskap på Chalmers och stöttade införandet av obligatoriska miljökurser. I mitten av 80-talet skrevs en policy att alla studenter ska läsa någon miljökurs. 2003 fattade rektor beslut om *kursobligatorium* om minst fem veckor (numer 7,5 hp) inom miljö och hållbar utveckling.<sup>2</sup>

I kölvattnet på energi- och miljödebatten på sjuttioalet och nedgången i söktryck till teknisk utbildning utmanades den sittande rektorn i ett rektorsval 1983 av en professor som ville inkludera humaniora och samhällsvetenskap i ingenjörsutbildningen. Resultatet blev *obligatoriska temadagar om människa, teknik och samhälle, MTS*, som har utvecklats till 7,5 hp kursobligatorium relaterade till social hållbarhet.<sup>3</sup>

Miljösektionen blev år 2000 till *Göteborgs miljövetenskapliga centrum, GMV*, som ägs gemensamt av Chalmers och Göteborgs universitet. GMV:s uppdrag är att övergripande stötta och utveckla forskning och utbildning för miljö och hållbar utveckling på lärosätena, i samverkan med det omgivande samhället.<sup>2</sup>

År 2000 fastställdes Chalmers första *miljö- och hållbarhetspolicy*. Det blev ett startskott för det interna miljöarbetet och ett par år senare anställdes en miljösamordnare för att arbeta systematiskt med att minska den negativa miljöbelastningen från verksamheten och skapa goda exempel på campus. Miljöledningsarbetet utvecklades så att det nu genomsyrar och driver ständiga förbättringar inom såväl det interna miljöarbetet som det mer strategiska hållbarhetsarbetet kopplat till utbildning, forskning och nyttiggörande. Chalmers certifierades enligt ISO 14001 år 2012.<sup>2</sup>

År 2000 anslog Chalmers stiftelse 100 miljoner kronor för att starta *Chalmers Miljöinitiativ*, en strategisk forskningssatsning med mål att få in miljö- och hållbarhetsperspektiv i forskning och utbildning på hela Chalmers. Initiativet innebar att sju miljöprofessorer inrättades på olika institutioner för att få större möjlighet att påverka hela Chalmers.<sup>2</sup>

Chalmers stod 2004 värd för "Learning to Change our World", en internationell dialogkonferens kring lärande för hållbar utveckling med 300 deltagare från 70 länder. Den initierades av dåvarande statsminister Göran Persson i Johannesburg 2002. I samband med konferensen skrev en grupp SOU 2004:104 "Att lära för hållbar utveckling"<sup>4</sup>, där det bland annat föreslogs att en punkt om lärande för hållbar utveckling skulle införas i Högskolelagen. Efter bearbetning i Riksdagen och Lagrådet infördes detta i Högskolelagen 2006.

---

<sup>1</sup> [Dokument](#): Chalmers Årsberättelse Årsredovisning 2016, sid 21 och 27

<sup>2</sup> [Tidig satsning på miljö och hållbar utveckling](#)

<sup>3</sup> [Dokument](#): Människa teknik samhälle i högre utbildning, 1998

<sup>4</sup> [Dokument](#): Att lära för hållbar utveckling, 2004

År 2006 fick Chalmers världens första *UNESCO-professur i lärande för hållbar utveckling inom högre utbildning*, och Chalmers har därigenom varit mycket internationellt involverad, exempelvis som representant för norra Europa i expertpanelen för FNs årtionde för lärande för hållbar utveckling 2005-14<sup>5</sup>. Chalmers var värd för fyra konferenser och rapporter kring lärandet inom högskola, skola, förskola och livslångt lärande, samt en sammanfattande konferens som resulterade i rapporten "The Gothenburg Recommendations on Education for Sustainable Development".<sup>6</sup>

I mitten på 2000-talet blev arbetet med lärande för hållbar utveckling mer systematiskt. Rektor beslutade om *Projektet Education for Sustainable Development (ESD) (2006-09)*. Målet var att integrera lärande för hållbar utveckling i utbildningsorganisationen för att systematiskt främja och säkerställa det även på längre sikt. Viktiga framgångsfaktorer var det tydliga engagemanget från ledningen, samt visionen sedan 2008 "Chalmers - för en hållbar framtid". Det har både skänkt legitimitet och satt ribban högt för ESD-projektet så väl som för annat hållbarhetsarbete. En erfarenhet i ESD-projektet var att om förändring ska kunna ske måste kompetenser, attityder och själva systemet vara riktat mot den nya visionen. För lärande hos lärare och programansvariga valdes coachande diskussioner och workshoppar. Grundtanken med alla aktiviteter inom projektet var att skapa motivation, främja känslan av ansvar och initiativ på institutionerna och i programmen, vilket också gav effekt både direkt och på lång sikt.<sup>7</sup>

Efter ESD-projektet bildades *Chalmers Lärandecentrum* som skulle förvalta arbetet om lärande för hållbar utveckling tillsammans med GMV. Rollfördelningen bestod i att Lärandecentrum arbetade mer direkt med lärare och det pedagogiska innehållet. GMV arbetade mer med studenter och deras initiativ, t ex föreningarna "Chalmers Students for Sustainability" och "Ingenjörer utan gränser", samverkan med GU-studenter och med studentutbyte kopplat till forskning för hållbar utveckling med Tsinghua University i Beijing och Indian Institute of Technology i Delhi. Strax därefter tillsatte vicerektor för grundutbildning även en funktion som *kollegial pedagogisk utvecklare* för miljö och hållbar utveckling samt för människa, teknik, samhälle med uppgift att ge operativt stöd till lärare och programansvariga i utbildningen. Numera har det strategiska arbetet för hållbar utveckling i utbildningen integrerats fullt ut med övrig strategisk utveckling där vicerektor för grundutbildningen har ansvaret.

År 2007 började Chalmers mer systematiskt skapa mer tvärvetenskapliga arenor för forskning och utbildning. *Initiativrektorer* tillsattes för tre områden, vilka senare utvecklades till de åtta *styrkeområden* som finns idag. Det är en matrisfunktion tvärs över institutioner för att samverka med samhället och ta sig an globala och komplexa samhällsutmaningar<sup>8</sup>. I utbildningen görs mångdisciplinära projekt som till exempel Challenge Lab eller Reality Studios. Möjligheter för utbildningen framöver kan skapas genom fem *regionala kluster* inom områdena: urban futures, the marine environment and the marine sector, transport solutions, green chemistry and biobased products, life science<sup>9</sup>. Dessa skapades genom att Chalmers tog initiativ till att samla ledare på högsta nivå i regionen för att identifiera områden där Västsverige har förmåga och vilja att göra skillnad för en hållbar utveckling. De uppmärksammas nu som modell för övriga regioner i Sverige av det av regeringen inrättade Vetenskapliga rådet för hållbar utveckling. En av initiativrektorererna (tillika innehavaren av UNESCO-professuren) fick sedan uppdraget som *vicerektor för hållbar utveckling (2009-16)* och blev därmed Sveriges första vicerektor med den inriktningen.

När Chalmers 2009 inledde arbetet med att förvalta och utveckla sina huvud- och stödprocesser beslutades det att processägare och -ledare för huvudprocesserna (utbildning, forskning, nyttiggörande) skulle ansvara för att målsätta, följa upp och vidareutveckla hållbarhetsarbetet. Det har inneburit ytterligare integration av hållbarhet i kärnverksamheten och som en drivkraft för hela Chalmers.

---

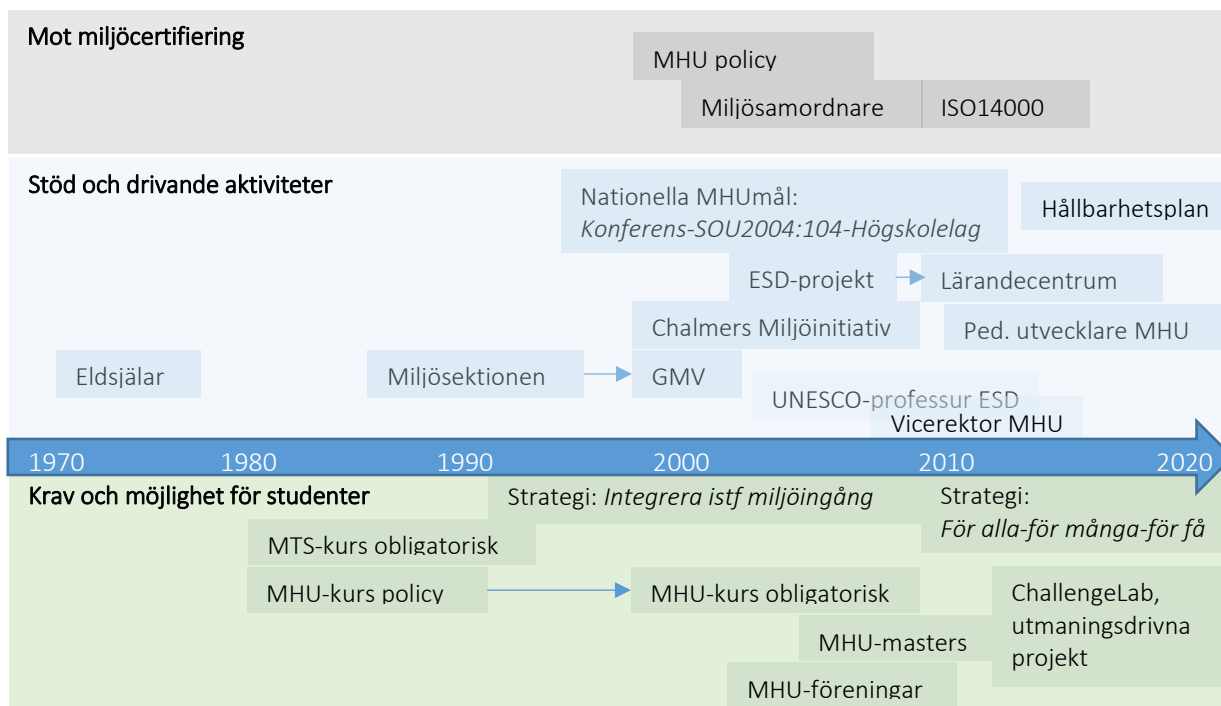
<sup>5</sup> [Dokument](#): Drivers and Barriers for Implementing Sustainable Development in Higher Education, 2006

<sup>6</sup> [Dokument](#): The Gothenburg Recommendations on Education for Sustainable Development, 2008

<sup>7</sup> [ESD](#) – Ett projekt för långsiktig förändring; [Dokument](#): Slutrapport från ESD-projektet, 2010; [Dokument](#): Embedding of ESD in engineering Education: Experiences from Chalmers University of Technology, 2012

<sup>8</sup> [Styrkeområden](#)

<sup>9</sup> [Dokument](#): Five Clusters in West Sweden with strength and potential for the future



Figur 1. Schematisk bild över arbetet inom lärande för hållbar utveckling på Chalmers. (MHU = miljö och hållbar utveckling)

Några lärdomar från den här utvecklingsperioden på Chalmers är att förändringsprocesser tar tid, men kan få fart av att kopplas till andra förändringsprocesser. Vi har också sett att arbetet har gått från att vara drivet och lett av eldsjälar till att bli alltmer systematiskt och processororienterat. Systematiken har betytt mycket för det långsiktiga perspektivet och ger mindre sårbarhet i form av individberoende. Det blev också först med Chalmers lednings tydliga ställningstagande som arbetet tog fart, att ledningen beslutar om obligatorium och miljöcertifiering gör att arbetet blir inkluderat där besluten vanligen tas och där även budgeten sätts. Det ger både mandat och resurser. Matrisorganisationen av grundutbildningen har också varit en styrka för att kunna sätta mål för samtliga studenter och arbeta på programnivå. I förankringsprocesserna har vi erfarenheten att det fungerar att utgå från att programansvariga och lärare inte vill bli undervisade om hur det bör vara, de skall istället bli coachade till förändring och hitta sina egna vägar. Den som coachar bör ha kompetens för det, resurser i form av tid och legitimitet som del av kollegiet men ha mer kunskap om hållbar utveckling. Vi har också erfart att GMV har fungerat som en neutral arena och möjliggjort ett individuellt engagemang för hållbar utveckling bland lärare/forskare på alla institutioner. I ett tidigt skede hade GMV en mycket viktig roll för att fokusera och samla kompetens som fanns på många ställen för att identifiera vad som skall ingå i lärande för hållbar utveckling och hur det kan göras. Över tid har istället behovet ökat att decentralisera och få med hållbar utveckling i alla ordinarie processer, och se till att lärande för hållbar utveckling är relevant för det enskilda utbildningsprogrammet.

En utmaning under många år var att motivera "varför" hållbar utveckling skulle ingå i utbildningen på grund- och avancerad nivå. Lärandemålen för hållbar utveckling i den nationella examensordningen för grund- och avancerad nivå har då haft stor betydelse för acceptansen hos programansvariga och lärare. I samband med HSV/UKÄs utvärdering under 2011-13 var det mycket diskussion om vad målen i examensordningen står för och hur de kan tolkas, och programansvariga blev mer medvetna om vad som skall ingå. Numera är det störst fokus på "hur" man får till det på ett bra sätt i utbildningen. Andra utmaningar har varit (är) att få fler lärare att integrera hållbar utveckling i kurser där det är relevant utöver obligatoriet. Vi ser också att historiskt har Sverige och även Chalmers fokuserat på miljö och det är en utmaning att hitta bra sätt att öka kvaliteten och integreringen av den sociala och ekonomiska dimensionen av hållbar utveckling i utbildningen. Där ser vi att kollegiala diskussioner kring innehållet i vårt obligatorium inom människa, teknik, samhälle (MTS) kan bli ett bra medel för utveckling och framöver leda till ett sammanslaget obligatorium på 15 hp, där alla tre dimensioner får lika mycket utrymme.

## 2. Aspektområde 1: Styrning och organisation

### A. Lärosätesövergripande mål för hållbar utveckling

Lärosätesövergripande mål för hållbar utveckling finns integrerat i **styrande dokument** som beskrivs nedan, först övergripande och därefter i mer detalj uppdelat på *utbildning på grundnivå och avancerad nivå* respektive *utbildning på forskarnivå*. Texten innehåller även en analys och värdering/motivering.

Den senaste versionen av *Chalmers vision och strategier* gäller för 2016-22. Dokumentet innehåller en beskrivning av Chalmers vision: "för en hållbar framtid". Det står att visionen "definierar vårt viktigaste fokus – en levande och angelägen framtidsbild med hela mänskligheten i vågskålen. Med denna vision vill Chalmers på ett engagerat, innovativt och banbrytande sätt möta människans behov av ekologisk, social och ekonomisk hållbarhet." Det står vidare att visionen innebär att Chalmers bidrar till FN:s hållbarhetsmål, lokalt och globalt. Ett citat från Chalmers rektor är: "Som universitet och en erkänt attraktiv samarbetspartner kan vi tillsammans med andra göra verklig skillnad för en hållbar framtid". "Vi vet vad vi vill, vi vet vad vi kan – jag är övertygad om att Chalmers med vårt nya visions- och strategiarbete som grund kommer att få en ännu viktigare roll i arbetet för en hållbar framtid".<sup>10</sup>

Innehållet i *Chalmers vision och strategier* konkretiseras årligen i dokumentet för *Prioriterad verksamhetsutveckling* (PVU). Dessa utgör tillsammans Chalmers överordnade och styrande dokument. PVU konkretiserar mål och strategier för de kommande tre åren och utgör en rullande, årligt reviderad beskrivning av Chalmers lednings prioriteringar. PVU innehåller målbilder, strategier, mål och nyckeltal för de övergripande målen: *utbildning i världsklass*, *excellent forskning* och *effektivt nyttiggörande* vilka stöds av ett mål om *utmärkt intern miljö*. I en av målbilderna för Chalmers utbildningar på *grund- och avancerad nivå* nämns hållbar utveckling explicit: "vi erbjuder en utbildning som får [våra studenter] att utveckla förmåga att skapa hållbara, samhälleliga och tekniska lösningar som gör skillnad lokalt och globalt"<sup>11</sup>.

Enligt *Chalmers Hållbarhetspolicy*<sup>12</sup> skall verksamhet vid Chalmers bidra till att uppfylla Chalmers vision: Chalmers - för en hållbar framtid. Chalmers uppdrag är att skapa och sprida kunskap, kompetens och lösningar som alla har nytta av; såväl individ som samhälle. Med uppdraget följer ett åtagande att agera etiskt och hållbart i världen, såväl internt, lokalt som globalt. I Hållbarhetspolicyen står bland annat att: "våra studerande ska ha tillgång till en internationellt erkänd utbildning i världsklass som ger förutsättningar för att göra skillnad och medverka till en hållbar utveckling i samhälle och näringsliv" samt att "vi ska skapa en utmärkt intern miljö för studenter och anställda med campus som speglar våra ambitioner inom hållbar utveckling".

*Chalmers Hållbarhetsplan*<sup>13</sup> innehåller Chalmers gemensamma hållbarhetsmål indelade i områdena: *utbildning* (på grund- och avancerad nivå), *forskning* (inklusive forskarutbildning), *nyttiggörande*, *intern miljö* samt *styrkeområden*. Till dessa mål finns konkreta förbättringsaktiviteter som skall leda till att hållbarhetsmålen uppfylls, och för varje aktivitet anges resurser, ansvar, tidplan och nyckeltal. Hållbarhetsmålen är satta på tre års sikt, där tillhörande aktiviteter uppdateras och fastställs årsvis.

Beskrivningarna ovan visar att det finns ett flertal lärosätesövergripande mål för hållbar utveckling för de olika nivåerna av utbildning på Chalmers. Mål för hållbar utveckling finns dels i det separata dokumentet för Hållbarhetsplanen men även integrerat i de mest betydelsefulla övergripande styrdokumentet för Chalmers, och inte minst i Chalmers vision. Detta visar att det finns ett starkt och tydligt engagemang för en hållbar utveckling från Chalmers ledning. Erfarenhet genom åren har visat att detta har varit en styrka och betydelsefull drivkraft vid Chalmers för att skapa en förändring för en hållbar utveckling<sup>14</sup>.

<sup>10</sup> [Dokument](#): Chalmers vision och strategier 2016-2022, sid 3, 4, 10, 11

<sup>11</sup> [Dokument](#): Prioriterad verksamhetsutveckling, sid 4

<sup>12</sup> [Hållbarhetspolicy](#)

<sup>13</sup> [Dokument](#): Chalmers hållbarhetsplan för 2017

<sup>14</sup> [Dokument](#): The university and transformation towards sustainability — the strategy used at Chalmers, 2012

Målen i de övergripande styrdokument, som är nämnda ovan, konkretiseras i verksamheten genom att de bryts ner i de årliga handlingsplanerna på olika organisatoriska enheter så som institutioner, styrkeområden, grundutbildningsorganisationen och inom verksamhetsstödet. De blir därmed ett verktyg för processer och verksamhetsstyrning i arbetet med förbättringar inom hållbar utveckling samt ett underlag för verksamhetens lokala hållbarhetsmål.

#### Utbildning på grundnivå och avancerad nivå

Ett av målen i *Hållbarhetsplanen* för 2017<sup>15</sup> är att "alla studenter ska ha en förståelse för vad hållbarhet innebär och hur hållbarhet kan vara en drivkraft för kommande yrkesliv". En aktivitet som görs för att bidra till uppfyllandet av detta mål är att alla studenter som börjar på Chalmers får en **introduktion till hållbar utveckling i samband med studiestarten**. Syftet är att redan från start visa på Chalmers engagemang för hållbar utveckling samt relevansen av hållbar utveckling för studenternas kommande yrkesliv.

Enligt Chalmers **lokala examenskrav** gäller att<sup>16</sup>:

- 7,5 hp inom miljö och hållbar utveckling (MHU) skall ingå i examen för civilingenjörer, arkitekter, högscoleingenjörer, sjöingenjörer och sjökaptener.
- Dessutom skall 7,5 hp inom människa, teknik, samhälle (MTS) ingå i examen för civilingenjörer.

Dessa lokala examenskrav bryts ner till programmål som sedan uppfylls med olika kurser i de olika utbildningsprogrammen. En viktig anledning till skillnader mellan programmen är att programmålen och kursinnehållet skall vara relevanta för respektive utbildningsprogram. MHU-kravet uppfylls genom obligatoriska kurser i programmen medan MTS-kravet uppfylls med obligatoriska kurser i en del program och genom valbara kurser i andra. Det är programansvarig för respektive utbildningsprogram som beslutar vilka kurser som bidrar till att uppfylla MHU- och MTS-kraven. För att kurser (eller delar av kurser) skall uppfylla dessa lokala examenskrav gäller att: MHU och MTS skall *undervisas* i kurserna, vilket innebär att det skall finnas *lärandemål med direkt koppling till MHU och MTS* och som *examineras*. Med "direkt koppling till MHU och MTS" menas att innehållet direkt skall bidra till att uppfylla relevanta delar av den nationella examensordningens mål för respektive examen (SFS 2006:1053). Med "skall bidra" menas att en kurs inte behöver täcka alla delarna av de utvalda målen i examensordningen, men programmet skall i sin helhet uppfylla alla delarna av målen. Som ett exempel, för *civilingenjörsexamen* gäller att MHU- och MTS-kurser tillsammans skall bidra till att uppfylla följande delar av målen i den nationella examensordningen. Studenten skall visa:

1. 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,
2. Förmåga att göra bedömningar med hänsyn till relevanta samhälleliga och etiska aspekter samt visa medvetenhet om etiska aspekter på forsknings- och utvecklingsarbete,
3. Insikt i teknikens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för hur den används, inbegripet sociala och ekonomiska aspekter samt miljöaspekter.

MHU-kurser avses särskilt uppfylla mål 1 samt miljöaspekter i mål 3 och MTS-kurser övriga delar i målen.

Chalmers lokala examenskrav för MHU och MTS har stor betydelse för innehållet av hållbar utveckling i utbildningsprogrammen. Här sätts ett kvantitativt krav (7,5 hp för MHU respektive MTS) vilket skapar ett utrymme för hållbar utveckling, och undviker därmed att ämnet marginaliseras. Till det kvantitativa kravet finns även det kvalitativa kravet att dessa kurser skall bidra till att uppfylla relevanta delar av den nationella examensordningens mål (se ovan), vilket gör att man ställer krav på kvalitet och undviker en godtycklig märkning av kurser för att uppfylla MHU- respektive MTS-kravet.

---

<sup>15</sup> [Dokument](#): Chalmers hållbarhetsplan för 2017, sid 4-5

<sup>16</sup> [Dokument](#): Lokal examensordning för Chalmers, 2016, sid 8-10

I Chalmers Hållbarhetsplan<sup>17</sup> beskrivs dessutom **övergripande mål för miljö och hållbar utveckling** (MHU) i utbildningsprogrammen på grundnivå och avancerad nivå:

1. *separata inslag (i kurser eller delar av kurser) motsvarande Chalmers lokala examenskrav på minst 7,5hp inom MHU skall ingå på grundnivå i programmen.*
2. *Ytterligare integrerade inslag inom MHU skall ingå i ett relevant urval av övriga kurser i programmen, både på grundnivå och avancerad nivå. En studie på Chalmers har visat att studenter blir mer motiverade för hållbar utveckling om ämnet inte enbart ingår i en separat kurs utan även finns integrerat i andra kurser i ett utbildningsprogram<sup>18</sup>.*
3. *Alla civilingenjörstudenter skall ha möjlighet att läsa ett masterprogram med särskild inriktning mot MHU. På Chalmers finns inget grundprogram med särskild inriktning mot MHU. MHU ingår istället i alla program eftersom hållbar utveckling är relevant för alla ämnesområden, och de studenter som vill fördjupa sig inom hållbar utveckling kan läsa ett masterprogram med en särskild inriktning mot MHU.*

Dessa övergripande mål är en del av strategin "för alla-många-få" där:

- "För alla", inkludera punkterna 1 och 2 ovan, vilket erbjuds till alla studenter;
- "För många", inkluderar punkt 3 ovan samt alternativet till en fördjupning inom MHU (oavsett mastersprogram) genom valbara kurser på avancerad nivå, vilket är en möjlighet för många studenter;
- "För få", inkluderar möjligheten till spetsutbildning inom MHU genom masterprogrammet Industrial ecology och examenarbete med särskild fördjupning inom hållbar utveckling, t ex inom Chalmers Challenge Lab (som beskrivs längre fram).

Chalmers har även krav på att hållbar utveckling skall integreras i **kandidat- och examensarbeten** där det är relevant. Ett specifikt lärandemål för *examensarbeten för högskoleingenjörer* är att "inom ramen för det specifika examensarbetet kunna identifiera frågeställningar avseende teknikens roll i samhället såsom miljömässiga och etiska aspekter"<sup>19</sup> Ett specifikt lärandemål för *kandidatarbetet* i årskurs tre i de femåriga civilingenjörsprogrammen, från och med läsår 2017/18, är "att kunna bedöma om samhällsliga och etiska aspekter behöver beaktas för vald problemställning och där det är relevant, analysera dessa aspekter"<sup>20</sup>. Och för *examensarbeten på avancerad nivå* gäller följande specifika lärandemål<sup>21</sup>:

- Inom ramen för det specifika projektet identifiera vilka frågeställningar som behöver besvaras för att relevanta samhällsliga, etiska och ekologiska aspekter ska beaktas.
- Beakta och diskutera etiska aspekter på forsknings- och utvecklingsarbete, såväl vad avser *hur* arbetet genomförs, som *vad* som undersöks/utvecklas.

För examensarbeten på avancerad nivå gäller att studenterna redan i sina planeringsrapporter ska belysa vilka samhällsliga, etiska och ekologiska aspekter som behöver beaktas i sitt arbete enligt dessa lärandemål<sup>22</sup>. Om sådana aspekter inte är relevanta att beaktas så bör det motiveras. Detta gör att studenterna redan i inledningen av sitt examensarbete behöver fundera på i vilken mån hållbar utveckling är relevant att integrera i sitt arbete.

Chalmers har varit med att utveckla och anammat **CDIO-modellen**<sup>23</sup> (Conceive-Design-Implement-Operate) för ingenjörsutbildning. Modellen betonar helhetsperspektivet på ingenjörrollen samt utbildning för ingenjörskompetens där mål för färdigheter integreras i utbildningen tillsammans med mål för djup naturvetenskaplig och teknisk kunskap. I CDIOs plan för vilka kompetenser som bör ingå i ett program (syllabus) betonas hållbar utveckling och att alla aspekter skall ingå och utvärderas<sup>24</sup>. Exempelvis, när det gäller professionella färdigheter behandlar mål 2.5 etik, integritet och socialt ansvar, för produkt- och

<sup>17</sup> [Dokument](#): Chalmers hållbarhetsplan för 2017, sid 4-5

<sup>18</sup> [Dokument](#): Are we educating engineers for sustainability? Comparison between obtained competences and industry's needs, 2012

<sup>19</sup> [Dokument](#): Föreskrifter för examensarbete vid högskoleingenjörsprogram vid Chalmers, sid 3

<sup>20</sup> [Dokument](#): Utredning om revidering av kursplanen för kandidatarbetet, sid 2

<sup>21</sup> [Dokument](#): Föreskrifter för examensarbete på civilingenjör-, arkitekt- och masterprogram, sid 15

<sup>22</sup> [Dokument](#): Föreskrifter för examensarbete vid högskoleingenjörsprogram vid Chalmers, sid 6

<sup>23</sup> [CDIO](#)

<sup>24</sup> [Dokument](#): The CDIO Syllabus v2.0

systemutveckling behandlar mål 4.1.7 hållbar utveckling med ett helhets- och livscykelperspektiv, mål 4.4.6 rör design (konstruktion) för hållbar utveckling och säkerhet medan mål 4.6.1 handlar om att utforma och optimera användning av teknik, produkter och system på ett hållbart och säkert sätt. CDIO-ramverket erbjuder ett systematiskt verktyg för att integrera miljö och hållbar utveckling genom programbeskrivning<sup>25</sup> med programsyfte, utvärderingsbara programlärandemål som beskriver förväntade kunskaper, färdigheter, förmågor och förhållningssätt efter avslutad utbildning samt en designmatris som synliggör kopplingar mellan program mål och kursmål genom att indikera i vilka kurser programmålen introduceras, undervisas, examineras och används. Vanan av att arbeta systematiskt med lärandemål och integration av generella ingenjörsfärdigheter möjliggjorde en relativt snabb programutveckling med undervisning och lärande av miljö och hållbar utveckling i de mest CDIO-orienterade programmen som t ex civilingenjörsprogrammet i maskinteknik<sup>26</sup>.

#### Utbildning på forskarnivå

I utbildningen ingår både **forskning** och **nyttiggörande**. I *Hållbarhetspolicyn*<sup>27</sup> står bland annat: "genom excellent *forskning* ska medarbetare bidra till kvalitativa och långsiktiga lösningar för dagens och framtidens utmaningar" samt "genom effektivt *nyttiggörande* ska vi samverka med vår omvärld driva utvecklingen för ett hållbart samhälle.

Ett mål i *Hållbarhetsplanen* för 2017<sup>28</sup> är att "alla forskare [vilket inkluderar forskarstuderande] ska ha en grundläggande förståelse för vad hållbarhet innebär och hur hållbarhet är en drivkraft för Chalmers". En av de aktiviteter som genomförs för att uppfylla det här målet är att minst en timma utav den obligatoriska **introduktionsdagen** för doktorander skall kopplas till Chalmers vision och ha temat hållbarhet<sup>29</sup>.

I Chalmers **lokala examensordning** för examen på forskarnivå finns mål både från den nationella examensordningen och eget formulerade mål som har koppling till hållbar utveckling. För doktorsexamen gäller att man skall kunna<sup>30</sup>:

1. *visa förutsättningar för att såväl inom forskning och utbildning som i andra kvalificerade professionella sammanhang bidra till samhällets utveckling och stödja andras lärande.*
2. *visa fördjupad insikt om vetenskapens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för hur den används.*
3. *bedriva forskning genom att tillämpa vetenskaplig forskningsmetodik och sätta in resultaten i ett vidare sammanhang. Med ett vidare sammanhang menas att förstå relevansen av de egna forskningsresultaten såväl inom som utom den egna disciplinen och dess betydelse för människa och samhälle.*
4. *tillämpa ett forskningsetiskt förhållningssätt. Varje forskare skall känna ansvar för att de vetenskapliga frågeställningar som han eller hon formulerar är i samklang med naturen och till mänsklighetens bästa.*

En eventuell utvecklingsmöjlighet för de här målen är dock att hållbar utveckling skulle kunna uttryckas mer explicit än vad det görs i den nuvarande formuleringen.

Som en del av forskarutbildningen, som bidrar till att uppfylla dessa lärandemål, är det obligatoriskt att läsa en **kurs inom hållbar utveckling och etik** på 3 hp inför licentiatexamen<sup>31</sup>. Denna kurs är en del av en uppsättning gemensamma kurser för alla forskarskolor på Chalmers som samlas under begreppet personlig och professionell utveckling (Generic and Transferable Skills). Det är kurser som inte har en direkt koppling till forskningsämne eller yrkesroll men som är en förutsättning för ett väl fungerande yrkesliv.

---

<sup>25</sup> [Dokument](#): Riktlinjer för utformning av programbeskrivningar vid Chalmers

<sup>26</sup> [Dokument](#): Integration of ESD in the mechanical engineering curriculum, 2013

<sup>27</sup> [Hållbarhetspolicy](#)

<sup>28</sup> [Dokument](#): Chalmers hållbarhetsplan för 2017, sid 6

<sup>29</sup> [General Introduction for Doctoral Students](#)

<sup>30</sup> [Dokument](#): Lokal examensordning för Chalmers, 2016, sid 32-34

<sup>31</sup> Personlig och professionell utveckling [GTS](#); [GTS courses](#)



I en av målbilderna i *Prioriterad verksamhetsutveckling* för Chalmers forskning och forskarutbildning nämns hållbar utveckling explicit: "fler forskningsprojekt bidrar till FN:s hållbarhetsmål", och bland strategierna ingår "uppföljning och synliggörande av hur våra forskningsprojekt kopplar till FN:s hållbarhetsmål"<sup>32</sup>. En del av denna strategi är att det är obligatoriskt för doktorander att skriva en **populärvetenskaplig sammanfattning av sin forskning** som skall publiceras på baksidan av doktorsavhandlingen, och som bör reflektera över hur forskningsarbetet förhåller sig till en hållbar framtid<sup>33</sup>.

## **B. Uppföljning och utveckling av arbetet för hållbar utveckling**

Avsnittet inleds med en beskrivning av uppföljning och utveckling av hållbar utveckling på en övergripande nivå på Chalmers och följs därefter av mer detaljerade beskrivningar för utbildning på grund- och avancerad nivå respektive på forskarnivå. Analys och motivering/värdering är integrerat i texten.

Som tidigare beskrivet så är hållbar utveckling integrerat i *Prioriterad verksamhetsutveckling*, vilken konkretiseras i verksamhetsplaner på lokal nivå på institutioner, i verksamhetsstödet och i styrkeområdes- respektive grundutbildningsorganisationen. Dessa lokala verksamhetsplaner följs upp under året dels via nyckeltal och dels vid dialoger två gånger per år mellan institutionsledningar och Chalmers ledning. Vid dialogerna diskuteras även den fortsatta utvecklingen av verksamheten.

*Hållbarhetsplanen* följs upp kontinuerligt som en del av *Miljöledningssystemet*, dels via nyckeltal och dels vid möten mellan representanter för de målsvariga för de olika delområdena och Chalmers miljöchef. Miljöchefen leder arbetet vid den centrala *Miljöenheten* som driver högskolans interna miljöarbete och ansvarar för miljöledningssystemet<sup>34</sup>. Vid mötena diskuteras även utveckling av verksamheten. De målsvariga för grundutbildning respektive forskning och forskarutbildning är de två vicerektorerna med motsvarande ansvar, d v s arbetet med hållbarhetsplanen är integrerat i den ordinarie verksamheten, vilket är en stor fördel för förankringen och utvecklingen av hållbarhetsarbetet.

Det är fördelaktigt att hållbar utveckling är en integrerad del av *Prioriterad verksamhetsutveckling* (PVU) eftersom hållbar utveckling då får samma tyngd som andra frågor samt signalerar att hållbar utveckling berör alla och är allas ansvar. Utöver detta finns *Hållbarhetsplanen* som ett komplement med fullständigt fokus på hållbar utveckling. PVU och *Hållbarhetsplanen* driver tillsammans utvecklingen av hållbar utveckling i utbildningen genom mål och aktiviteter som sätts och följs upp årligen av Chalmers ledning.

### Utbildning på grundnivå och avancerad nivå

Uppföljning och utveckling av hållbar utveckling i utbildningen är **integrerat i det ordinarie kvalitetsarbetet**. Syftet med Chalmers kvalitetssystem för grundutbildningen är att bidra till att nå visionen "Chalmers för en hållbar framtid" och målet "Utbildning i världsklass"<sup>35</sup>. I *Prioriterad verksamhetsutveckling* står att "program- och kursutbud ständigt utvecklas för att möta framtidens utmaningar" vilket inkluderar "att programmen förstärker mål och aktiviteter för kompetenser inom hållbarhet, etik, [etc]". Detta konkretiseras av målet för "relevans och kvalitetsutveckling" som beskrivs med att "alla kurser följs upp och utvecklas för ökad kvalitet. Detta arbete ska också syfta till ökad relevans för programmen när de utvecklas inom aktuella områden t.ex. hållbar utveckling, etik, [etc.]"<sup>36</sup>. Utbildningsområdesledaren godkänner alla utbildningsplaner och programplaner med programsyfte och programlärandedmål varje år och programansvarig godkänner sedan varje år alla programmets kurser med avseende på syfte, lärandemål, organisation och examination. Kvalitetsarbetet innebär därför årlig revision av målen för hållbar utveckling på både program och kursnivå.

Syftet med **kvalitetssäkring av kurser** är att försäkra att lärandemål är aktuella och relevanta, att kursens lärandeaktiviteter stödjer studenten så att målen uppnås och att det finns en samstämmighet mellan

---

<sup>32</sup> [Dokument](#): Prioriterad verksamhetsutveckling, sid 7 och 9

<sup>33</sup> [GTS courses](#); [Dokument](#): Chalmers hållbarhetsplan för 2017, sid 6

<sup>34</sup> [Miljöenheten](#)

<sup>35</sup> [Kvalitetsarbete](#)

<sup>36</sup> [Dokument](#): Prioriterad verksamhetsutveckling, sid 5 och 6

lärandeaktiviteter och examinationsform. I kvalitetssäkringen ingår dels en *kursutvärderingsprocess* och dels *institutionernas kontinuerliga utveckling av kurser*. Chalmers har en utvecklad, väl fungerande och transparent kursutvärderingsprocess<sup>37</sup>, som omfattar samtliga kurser. Processen omfattar tre möten mellan lärare och studenter; uppstartsmöte, mittmöte och kursnämndsmöte (där även representant för utbildningsprogrammet medverkar) samt en webb-enkät. Den består av ett antal standardfrågor, med möjlighet för läraren att lägga till kursspecifika frågor. Uppföljningen syftar till att upptäcka och åtgärda eventuella brister samt att öka kvaliteten. Institutionen som ger kursen och examinatoren ansvarar för att synpunkterna från kursvärderingsprocessen tas tillvara i kursutveckling. Kursutvecklingen utgår även från behov identifierade vid examinatorns och eventuella lärarkollegors egen analys av ytterligare underlag som t ex resultat vid examinationen samt utveckling inom ämnesområdet.

Även **examensarbeten** utvärderas på ett liknande sätt, och i web-enkäten till studenterna ingår en specifik fråga om lärande inom hållbar utveckling och i vilken utsträckning studenterna upplever att de inom ramen för det specifika examensarbetet har uppnått att kunna identifiera frågeställningar som behöver beaktas avseende relevanta samhällliga, etiska och miljöaspekter<sup>38</sup>. Ytterligare en möjlig uppföljning av examensarbeten är att man i Chalmers databas för publicering av studentarbeten kan söka ut de arbeten som har hållbar utveckling som markerad ämneskategori<sup>39</sup>.

Syftet med **kvalitetssäkring av program** är att försäkra att programmets lärandemål är aktuella och relevanta, att det finns ett sammanhang mellan kurserna och att de stödjer studentens lärande<sup>40</sup>. Det är utbildningarnas programansvariga som är ansvariga för kvalitetssäkringen. Uppföljning av programmen görs bland annat med en web-enkät till nuvarande studenter och en enkät som sänds ut årligen till samtliga alumner tre år efter examen. I alumnenkäten finns tre frågor med koppling till hållbar utveckling<sup>41</sup>:

- Jag upplever att jag genom Chalmers utbildningsprogram har tillägnat mig ämneskunskaper inom miljö och hållbar utveckling.
- Jag upplever att jag genom Chalmers utbildningsprogram har tillägnat mig ett arbets- och tankesätt som gett mig förmåga att göra bedömningar med hänsyn till relevanta vetenskapliga, samhällliga och etiska aspekter.
- Jag upplever att jag genom Chalmers utbildningsprogram har tillägnat mig förmåga att inse teknikens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för hur den används.

För varje yrkesutbildning finns ett programråd, bestående av representanter för studenter, lärare och arbetsliv, som kan stödja programansvariga i strategiska frågor för programutveckling, t ex för att uppfylla samhällets behov<sup>42</sup>. Synpunkter på utveckling kan också komma via t ex lärarträffar. Utvärdering eller benchmark görs t ex genom peer-review med liknande program nationellt eller internationellt, t ex i samarbetet Nordic Five Tech<sup>43</sup>. Det håller också på att tas fram en modell "the Chalmers Programme Review Framework" för extern programutvärdering<sup>44</sup>.

Som ett särskilt stöd för programansvariga och lärare, finns en **kollegial pedagogisk utvecklare** (pedul) med särskild inriktning mot miljö och hållbar utveckling samt mot människa, teknik, samhälle som arbetar på uppdrag av vicerektor för grundutbildningen<sup>45</sup>. Pedulen ger även stöd till vicerektor för grundutbildningen i arbeten med Hållbarhetsplanen. Pedulen är en lärare/forskare med egen erfarenhet inom lärande för hållbar utveckling. Som en del av arbetet genomför pedulen årligen en uppföljning av kursutvärderingsresultaten för kurser inom miljö och hållbar utveckling (de så kallade MHU-kurserna). Syftet är att kunna erbjuda extra stöd för vidare kursutveckling till de programansvariga och lärare där det

<sup>37</sup> [Dokument](#): Kursvärdering Processbeskrivning, 2016

<sup>38</sup> [Dokument](#): Evaluation of Master's thesis course 2015/16, sid 6

<sup>39</sup> [Studentarbeten](#) Hållbar utveckling

<sup>40</sup> [Kvalitetsarbete](#)

<sup>41</sup> [Dokument](#): Alumni 2013: Samtliga, 2016, sid 41-67

<sup>42</sup> [Dokument](#): Programråd för Chalmers utbildningar på grundläggande och avancerad nivå, 2011

<sup>43</sup> Nordic Five Tech: [Quality assurance](#)

<sup>44</sup> [Dokument](#): Self-developed model for external programme review at Chalmers University of Technology – Stakeholder needs and perceptions, 2016

<sup>45</sup> [Dokument](#): Beslut om uppdrag för pedagogisk utvecklingsledare inom MHU och MTS

finns särskilt behov. Under 2016 gjordes även en djupare analys av kursutvärderingsresultaten för MHU-kurserna, och resultaten visade att: 1) kursernas ämnesmässiga koppling till utbildningsprogrammet är enligt studenterna en viktig egenskap för de här kurserna, 2) en utmaning för lärarna är att lägga kurserna på en lagom nivå för att främja djuplärande och undvika repetition från gymnasiet<sup>46</sup>. Som en följd av denna analys kommer det att läggas till extra frågor om dessa aspekter på web-enkäterna för MHU-kurser. Pedulen ger även stöd till programansvariga som vill utöka eller förbättra integreringen och progressionen av hållbar utveckling genom ett program. En typisk arbetsprocess är att pedulen har individuella möten med lärare för att med hjälp av dem identifiera befintliga inslag av hållbar utveckling samt be dem att identifiera ytterligare möjligheter att integrera hållbar utveckling. Därefter kan pedulen ge en helhetsbild till programansvarig om nuläge och möjligheter och tillsammans med programansvarig ta fram ett förslag på programutveckling. Erfarenhet har visat att ett coachande förhållningssätt mot programansvariga och lärare är det mest framgångsrika för program- och kursutveckling<sup>47</sup>.

Utbildningsprogrammen inom samhällsbyggnadsteknik på Chalmers har ett särskilt stöd i form av en **läarsekvensansvarig** för hållbar utveckling. Styrkan med att ha en läarsekvensansvarig är att den personen kan ha en överblick och ansvar för att delarna i de olika kurserna skall hänga ihop och att det skall ske en progression genom programmen. Det här är ett ansvar som programansvariga generellt har men en läarsekvensansvarig inom ett särskilt ämnesområde, så som hållbar utveckling, kan ge stöd till en programansvarig som inte själv har den särskilda ämneskunskapen.

#### Utbildning på forskarnivå

Som vi har beskrivit tidigare så ingår det krav och lärandemål för hållbar utveckling i Chalmers lokala examensordning för utbildning på forskarnivå. Det finns olika instanser där de följs upp:

- *Examinators* årliga uppföljning av den individuella studieplanen för varje forskarstudent;
- *Institutionen* som kontrollerar att forskarstudenten har avlagt alla kurser;
- *Examensenheten* som sista instans.

De centrala doktorandkurserna som ges på Chalmers, så som de två kurserna inom etik och hållbar utveckling, utvärderas efter varje kurstillfälle med en enkät. Resultatet fungerar som ett underlag för den vidare kursutvecklingen tillsammans med lärarnas egna erfarenheter och reflektioner av hur det har gått vid kurstillfället.

Det är möjligt att följa upp hur många licentiatuppsatser och doktorsavhandlingar som har angett ämneskategorin "hållbar utveckling" i Chalmers publikationsdatabas<sup>48</sup>.

---

<sup>46</sup> [Dokument](#): Reasons behind why some courses in environment and sustainable development are not appreciated by students and why some are, 2016

<sup>47</sup> [Dokument](#): Experiences in integrating ethics for engineers in MSc programmes, 2016

<sup>48</sup> [CPL](#) Doktorsavhandlingar Hållbar utveckling

### 3. Aspektområde 2: Miljö, resurser och område

#### A. Säkerställandet av den pedagogiska och forskningsbaserade kompetensen hos berörd personal i frågor som rör hållbar utveckling i utbildningen

Chalmers största styrka som säkerställer hög kompetens inom hållbar utveckling är att den mest berörda personalen, d v s lärare och doktorandhandledare inom utbildningen för hållbar utveckling, själva har **forskning med tydlig koppling till hållbar utveckling**. I enlighet med Chalmers mål att öka integreringen av hållbar utveckling i utbildningen, finns det även möjligheter för lärare och doktorandhandledare som inte själva forskar inom hållbar utveckling att kompetensutveckla sig. Olika arenor där *forskning bedrivs* och för att säkerställa *kompetensutveckling inom hållbar utveckling* beskrivs, analyseras och motiveras/värderas i första delen av detta avsnitt. Lärare och doktorandhandledare har även möjlighet att ta del av forskning inom **lärande för hållbar utveckling** och av andra lärares **erfarenheter av undervisning inom hållbar utveckling**, d v s pedagogisk kompetens. Olika arenor där lärare och doktorandhandledare kan ta del av sådan forskning och erfarenheter beskrivs, analyseras och motiveras/värderas i andra delen av detta avsnitt

#### Forskningsbaserad kompetens inom hållbar utveckling

Kopplat till Chalmers *vision* "för en hållbar framtid" är hållbar utveckling en drivkraft som ska verka på hela Chalmers, inklusive den forskning som bedrivs<sup>49</sup>. Forskare/lärare är anställda vid 17 olika **Institutioner**<sup>50</sup> där forskning inom olika ämnesområden bedrivs inom enskilda forskningsprojekt<sup>51</sup>. Flera institutioner har tyngdpunkt på frågor direkt kopplade till hållbar utveckling men bredden i frågeställningarna gör att merparten i någon omfattning har en koppling till samhällsutmaningar, miljö och hållbar utveckling. I den årliga *Hållbarhetsforskningsrapporten*<sup>52</sup> sammanställs pågående projekt inom hållbar utveckling. Den ger en relativt god överblick av Chalmers forskning inom området även om den inte är fullständig beroende på hur väl de olika institutionerna har rapporterat in sina projekt. År 2015 fanns det projekt inom hållbar utveckling på alla institutioner och utav de 571 rapporterade projekten så fanns det flest inom institutionerna Biologi och bioteknik, Bygg- och miljöteknik samt Produkt- och produktionsutveckling.

Genom åtta **styrkeområden** samlar Chalmers spetskompetens tvärs över institutioner för att, tillsammans med övriga aktörer i samhället, ta sig an globala och komplexa samhällsutmaningar<sup>53</sup>. Styrkeområdena är utmaningsdrivna och fungerar som arenor för att skapa nya mångdisciplinära projekt med kompetens inom hållbar utveckling. Inom styrkeområdena genomförs en serie seminarier som uppmärksammar spännande skärningspunkter mellan vetenskapsdiscipliner, ämnesområden och omvärld<sup>54</sup>. Alla på Chalmers är välkomna att vara med i dessa samtal om hur nya idéer växer fram, om hur forskning och utbildning blir till hållbarhet och nytta i samhället.

Det finns ett stort antal **centrumbildningar** som samlar kompetens inom Chalmers, ofta i samverkan med andra lärosäten, näringslivet och andra samhällsaktörer<sup>55</sup>. Flera centrum har en tydlig koppling till hållbar utveckling, så som *Svenskt vindkraftstekniskt centrum*, *Safer, fordons- och trafiksäkerhetscentrum*, *Centre for Health Care Improvement (CHI)*, *Kompetenscentrum för återvinning (CCR)*, *Swedish Life Cycle Center*, *Mistra Urban Futures – centrum för hållbar stadsutveckling*, *Urban Safety and Societal Security Research Center (Urbsec)*, *Svenskt kunskapscentrum för förnybara drivmedel (f3)*, *Göteborgs atmosfärvetenskapliga centrum*, *Svenskt el- och hybridfordonscentrum (SHC)*.

Det historiskt mest betydelsefulla av alla arenor vad gäller hållbar utveckling, är **Göteborgs miljövetenskapliga centrum (GMV)** som är Chalmers och Göteborgs universitets gemensamma organisation

---

<sup>49</sup> [Forskning för en hållbar framtid](#)

<sup>50</sup> [Institutioner](#)

<sup>51</sup> [Forskningsprojekt på Chalmers](#)

<sup>52</sup> [Dokument: Hållbarhetsforskningsrapport 2015](#)

<sup>53</sup> [Styrkeområden](#)

<sup>54</sup> [Initiativseminarier](#)

<sup>55</sup> [Centrum](#)

för att främja forskning, utbildning och samverkan inom miljö och hållbar utveckling<sup>56</sup>. I GMVs nätverk ingår forskare och doktorander, som intresserar sig för miljö och hållbar utveckling, och det finns idag 530 medlemmar<sup>57</sup>. Som medlem får man ett innehållsrikt nyhetsbrev och inbjudningar till seminarier. GMV ordnar t ex sex populärvetenskapliga föreläsningar per år vid Ekocentrum med syfte att belysa forskning för hållbar utveckling, och under 2016/17 är temat FNs globala hållbarhetsmål<sup>58</sup>.

De ovan beskrivna **styrkeområden och centrum** fungerar som viktiga arenor för samarbeten och erfarenhetsutbyten för forskare mellan olika ämnesområden vid seminarier eller i gemensamma forskningsprojekt. Dessa arenor säkerställer att forskare och lärare kompetensutvecklas inom hållbar utveckling.

Det finns även **utbildning inom hållbar utveckling för anställda** vid Chalmers. Doktoranderna har en betydelsefull roll i undervisningen eftersom ca 20% undervisning vanligtvis ingår som en del av doktorandtjänsten. Doktorandernas kompetens inom hållbar utveckling säkerställs genom att det är obligatoriskt för dem att som en del av sin licentiatexamen läsa en *kurs* på 3 hp inom hållbar utveckling och etik (vilket beskrivits för aspektområde 1). Det finns även en *introduktion* om hållbar utveckling som särskilt riktar sig till nyanställda men även till andra på Chalmers som vill få insikt och inspiration till miljö och hållbarhetsarbete<sup>59</sup>. Introduktionen är på två timmar och ger en inblick i Chalmers hållbarhetsarbete, hur Chalmers dagliga arbete påverkar miljön och vad man själv kan göra för att minska miljöbelastningen från verksamheten. Man får också en kort genomgång av de globala miljöfrågorna, bakomliggande orsaker och effekter i samhället. Begreppet hållbar utveckling diskuteras liksom de miljöutmaningar som samhället står inför. Introduktionen ges årligen, dock inte 2016 på grund av resursbrist.

Det finns **ytterligare arenor** för att säkerställa kompetensutveckling inom hållbar utveckling för lärare och doktorandhandledare, t ex *Chalmers Hållbarhetsdag*, *Chalmers Websidor* och ett flertal *demonstrationsobjekt på campus*. *Hållbarhetsdagen*<sup>60</sup> har ordnats under flera år (senast 2015), och är en heldag med temat hållbar utveckling som framförallt riktar sig till anställda på Chalmers. Dagen har innehållit presentationer och diskussioner om hållbar utveckling i forskning och utbildning, och ett syfte har varit att ge inspiration att tänka i nya banor för att hitta okonventionella lösningar och se nya perspektiv. På *Chalmers Websidor* finns t ex Chalmers hållbarhetsredovisning där ett urval av den forskning, utbildning och nyttiggörande som bedrivs på Chalmers i den senaste versionen, för 2015, har kopplats till de globala målen (Sustainable Development Goals, SDGs)<sup>61</sup>. Chalmers har även som ett mål att hållbar utveckling skall visualiseras och konkretiseras i den fysiska miljön på *campusområdena*. I projektet *Energi på campus (epoc)* har flera projekt samlats utifrån behovet att ställa om till ett hållbart energisystem t ex Smart Building Complex, Solar Initiative och ElectricCity<sup>62</sup>. Från och med 2017 tar det nya projektet *Five Star Campus* över efter epoc-projektet<sup>63</sup>.

#### Kompetens inom lärande för hållbar utveckling

Vid Chalmers bedrivs **forskning inom lärande för hållbar utveckling**. Som exempel kan nämnas den forskning som bedrivs av Johanna Lönngrén<sup>64</sup> vid avdelningen Ingenjörsutbildningsvetenskap. Hennes forskning har till stor del fokuserat på "wicked sustainability problems" som kan beskrivas som problem som är svåra eller omöjliga att lösa på grund av ofullständiga, motstridiga och förändrade krav som ofta är svåra att känna igen. Det som utmärker den forskning inom lärande för hållbar utveckling som bedrivs på Chalmers

---

<sup>56</sup> [GMV](#)

<sup>57</sup> [GMVs forskarnätverk](#)

<sup>58</sup> [GMVs föreläsningsserie](#) om FNs globala hållbarhetsmål

<sup>59</sup> [Introduktion](#) om hållbar utveckling för nyanställda

<sup>60</sup> [Hållbarhetsdag](#)

<sup>61</sup> [Hållbarhetsredovisning](#)

<sup>62</sup> [Energi på campus \(epoc\)](#); [Dokument](#): Energi på campus-karta

<sup>63</sup> [Five Star Campus](#); [Dokument](#): Beslut Five star campus, 2016

<sup>64</sup> [Johanna Lönngrén](#); [Dokument](#): Engineering students' ways of relating to wicked sustainability problems, 2014

är att den inte enbart är teoretisk utan även har en koppling till praktik i undervisningssituationer, vilket betyder att den kan vara användbar för och bidra till kompetensutveckling av lärare vid Chalmers.

Spridning av forskning inom lärande för hållbar utveckling så väl som lärares praktiska erfarenheter till andra lärare på Chalmers säkerställs genom **olika forum**. Ett viktigt exempel på ett sådant forum är Chalmers årliga *interna pedagogiska konferens om undervisning och lärande (KUL)* som har ca 160 deltagare varje år<sup>65</sup>. Syftet med KUL är att främja kollegiala samtal och erfarenhetsutbyten kring undervisning och lärande inom hela den pedagogiska verksamheten, och på så vis säkerställa kompetensutveckling. Målet är att öka kvaliteten i utbildningen samt vara en arena för pedagogisk utveckling och meritering. Ett annat forum är de seminarier med olika teman som ordnas av Chalmers *Lärandecentrum*. Lärandecentrum har som uppdrag att säkerställa att det finns ett nätverk av aktiva kontakter mellan alla delar av det "pedagogiska" Chalmers, så att den högskolepedagogiska verksamheten utvecklas och erfarenheter sprids bland lärare/forskare och utbildningsstöd<sup>66</sup>. Ytterligare exempel är *Göteborgs miljövetenskapliga centrum (GMV)* som varje termin ordnar ett särskilt seminarium om lärande för hållbar utveckling (ESD) för lärare och programansvariga vid Chalmers och Göteborgs universitet, d v s här sker även ett erfarenhetsutbyte mellan de två lärosätena<sup>67</sup>. Det finns även möjligheter för lärare att delta vid eller själva hålla presentationer inom lärande för hållbar utveckling vid andra konferenser. Några av de mest relevanta konferenserna där Chalmers har varit särskilt aktiva är de återkommande internationella konferenserna: Engineering Education for Sustainable Development (EESD)<sup>68</sup> och CDIO<sup>69</sup>.

För att säkerställa hög pedagogisk kompetens finns enligt Chalmers arbetsordning för undervisande och forskande personal kravet att ha genomgått utbildning i **högskolepedagogik** omfattande 15 hp för en tjänst som universitetslektor, docent, biträdande professor och professor<sup>70</sup>. Avdelningen för Ingenjörsutbildningsvetenskap erbjuder en uppsättning kurser inom högskolepedagogik för lärare på Chalmers, varav en av dem är "pedagogical project" på 6 hp<sup>71</sup>. I den kursen finns det möjlighet att göra ett projekt inom lärande för hållbar utveckling, eftersom en stor del av kursen består av ett pedagogiskt projekt t ex kopplat till lärarens egen undervisning i kurs eller till handledning av doktorand.

Arbetet som genomförs av den **kollegiala pedagogiska utvecklaren** (pedul) (som nämndes för aspektområde 1) har även som mål att bidra till kompetensutveckling inom lärande för hållbar utveckling. Exempel på arbetsformer som tillämpas av pedulen är individuella möten med programansvariga och lärare, samt lärarlagsträffar t ex inom ett program. Pedulen har även tagit fram websidor om miljö och hållbar utveckling samt etik som skall fungera som resurssidor för programansvariga och lärare för program- och kursutveckling<sup>72</sup>.

## B. Samverkan med studenter i arbetet med hållbar utveckling

### Utbildning på grund- och avancerad nivå

Då Chalmers är en stiftelse finns ett beslutat dokument; **Riktlinjer för studentinflytande**<sup>73</sup>. Målet med ett aktivt studentinflytande är att studenternas synpunkter ska bidra till att utveckla Chalmers ledning av grundutbildningen i sin helhet. Studentinflytande är dessutom en viktig förutsättning för Chalmers vidare uppdrag att verka för demokrati, rättvisa och jämlikhet och stödjer visionen – Chalmers för en hållbar framtid. Studenterna ska beredas möjlighet att vara representerade i beslutande och beredande organ som har direkt betydelse för utbildningen och studenternas situation. Studentkåren ansvarar för att utse studentrepresentanter. Samarbetet med kåren underlättas av kårobligatoriet för alla studenter.

---

<sup>65</sup> [KUL](#)

<sup>66</sup> [Pedagogisk utveckling](#)

<sup>67</sup> [Lärande för hållbar utveckling](#)

<sup>68</sup> [EESD 2016](#)

<sup>69</sup> [CDIO](#)

<sup>70</sup> [Dokument](#): Chalmers arbetsordning för undervisande och forskande personal, sid 7

<sup>71</sup> [Pedagogical project](#)

<sup>72</sup> [Miljö och hållbar utveckling i grundutbildningen; Etik i grundutbildningen](#)

<sup>73</sup> [Dokument](#): Riktlinjer för studentinflytande vid Chalmers, 2015

Chalmers utbildningar förnyas kontinuerligt på såväl programutbuds nivå, programnivå som kursnivå. Det ingår därför studentrepresentanter t ex i **programråd** och **kursnämnder**<sup>74</sup>. På kursnivå är studenternas återkoppling genom kursutvärderingsprocessen ett av de viktigaste verktygen för att identifiera förbättringar och för att utveckla kursernas mål, innehåll och pedagogik med fokus på studenternas lärande. Processen främjar en dialog mellan lärare och studenter och erfarenheterna tas tillvara för att förbättra kurserna samt utbildningsprogrammen som helhet.

Det finns olika former av samverkan mellan Chalmers och studenter även **utanför utbildningen** som rör hållbar utveckling. Chalmers centrala *Miljöenhet* anlitar årligen studentambassadörer för hållbar utveckling i syfte att öka studenters kunskap om hållbar utveckling<sup>75</sup>. Miljöenheten anlitar även studenter för mindre projekt, samt anordnar event i samarbete med studentföreningar. Syftet är att ta tillvara på studenternas goda idéer och engagemang och stötta deras initiativ och läroprocess. Ett exempel på ett årligen förekommande event är cykeldagen ReCycle som Miljöenheten arrangerar i samarbete med *Chalmers Students for Sustainability* med utdelning och upprustning av begagnade cyklar till behövande. Syftet är att inspirera studenter och anställda att ta sig till Chalmers på ett miljö- och hälsoanpassat sätt.

Chalmers stödjer flera studentföreningar med lokaler och medel för verksamhet. De största är *Chalmers students for sustainability* som främjar forskning, utbildning, samarbete och åtgärder för en hållbar utveckling samt *Ingenjörer utan gränser* som är en studentorganisation tillhörande en större moderförening med mål att till exempel organisera möjligheter för studenter att delta i humanitära projekt internationellt. Några exempel på ytterligare projekt som föreningarna arrangerar är<sup>76</sup>:

- *The reflecting engineer*, som är lunchseminarier med inbjudna gäster t ex från industrin som reflektera över frågor som rör teknik, hållbarhet och etik.
- *Food rescue*, där mat räddas från att kastas bort och istället används t ex vid så kallade "food rescue" fester. Syftet är att höja medvetenheten om matavfall bland studenter och allmänheten.

*Göteborgs miljövetenskapliga centrum (GMV)* samverkar med *Chalmers students for sustainability* och motsvarande studentföreningar vid Göteborgs universitet, och ett exempel är att man tillsammans ordnade *Act Sustainable!* - en interaktiv inspirationsdag för studenter i Göteborg 2016<sup>77</sup>.

Det finns även samverkan med studenter vad gäller hållbar utveckling på **campus**. Det tidigare projektet *Energi på campus (Epoc)* underlättade för anställda att använda campus i sin undervisning och forskning, och gav studenter möjlighet att inom projekt och examensarbeten testa sina idéer i fullskalelaborationer i och på Chalmers byggnader och infrastruktur<sup>78</sup>. I det efterföljande projektet *Five Star Campus* är ett syfte att konkretisera och visualisera visionen "för en hållbar framtid" genom att använda campus som en öppen arena för tester och demonstration<sup>79</sup>. Ett forskningsprojekt är *HSB Living Lab*, som består av ett studentbostadshus som är ett levande laboratorium<sup>80</sup>. Målet är ny kunskap med fokus på social, ekonomisk och ekologisk hållbarhet och nya smarta tekniska lösningar för framtidens bostäder. Exempel på frågor som skall testas är: "Hur kan vi spara på resurser och energi? Hur ska vi laga vår mat, hur ska vi tvätta och hur skapar vi en hållbarhet som passar vårt klimat – idag och imorgon?". I kursen "Leadership for sustainability transitions" arbetar studenter från olika masterprogram tillsammans i projekt där de i samverkan med olika aktörer genomför campusutvecklingsinsatser<sup>81</sup>.

Chalmers samverkar även med studenter i **större studentprojekt** med koppling till hållbar utveckling där studenterna engagerar sig långt utöver eventuella kurskrav. Exempel är:

---

<sup>74</sup> [Dokument](#): Riktlinjer för studentinflytande vid Chalmers, 2015, sid 9

<sup>75</sup> [Studentsamverkan](#)

<sup>76</sup> [CSS Projects](#)

<sup>77</sup> [Act Sustainable!](#)

<sup>78</sup> Energi på campus ([epoc](#))

<sup>79</sup> [Five Star Campus](#)

<sup>80</sup> [HSB Living Lab](#)

<sup>81</sup> [ENM145](#) - Ledarskap för hållbarhetsomställningar - förberedande kurs för Challenge Lab

- *Formula student*, som är en internationell årlig studenttävling<sup>82</sup> där de konstruerar, bygger, testar och tävlar småskaliga racerbilar som bedöms på ett antal kriterier. På Chalmers har man valt att gå ifrån fossila bränslen och utveckla en bil med elektrisk drivlina.
- *Shell Eco-marathon*, som är en internationell årlig studenttävling där de konstruerar motordrivna fordon som ska komma så långt som möjligt på samma mängd energi som i en liter bensin. De utforskar nya koncept och bygger energieffektiva, bränsleekonomiska fordon med en renare förbränning. Chalmers driver två Eco-Marathon-projekt, Vera och Smarter<sup>83</sup>.
- *Reality studio*, som är inriktad mot hållbar utveckling och består av fältstudier i ett samhälle i Afrika i samarbete med UN-HABITAT och lokala universitet<sup>84</sup>. Arbetet utförs i grupper med en blandning av afrikanska och svenska studenter av olika ämnesbakgrund.

Chalmers ger också ekonomiskt stöd på totalt 1,2 miljoner kronor så att studenter kan bidra även till social hållbarhet genom att erbjuda **läxhjälp för elever på gymnasiet**<sup>85</sup>. Läxhjälp ges dels via *Chalmers bibliotek* och dels via den ideella föreningen *Intize*, som tillsammans erbjuder läxhjälp tre dagar i veckan, två timmar per dag i ämnena matematik, fysik och kemi. Intize erbjuder även mentorskap för högstadie- och gymnasieelever. Studentmentorer i Intize erbjuds möjlighet att läsa en kurs, *Matematik och samhälle*<sup>86</sup>, som bland annat berör social hållbar utveckling. Dessutom ger *Pluggstöd*, bestående av många internationella masterstudenter, flerspråkig läxhjälp i grundskolor och föreningar i områden med många elever med utländsk bakgrund<sup>87</sup>.

#### Utbildning på forskarnivå

Samverkan med doktorander sker via **Doktorandsektionen** eller **Doktorandråd**. *Doktorandsektionen* är en sammanslutning av alla forskarstuderande vid Chalmers<sup>88</sup>. Doktorandsektionen arbetar bland annat med att främja doktorandernas intressen inom Chalmers och verka för att de forskarstuderandes speciella problem blir belysta i högskolans styrelser, nämnder och arbetsgrupper, där hållbar utveckling kan vara en av de frågor som är på agendan. Vid de flesta institutioner finns även ett *Doktorandråd* som representerar doktoranderna i institutionsråd och andra beslutande och verkställande grupperingar. Doktorandrådets syfte är att verka för de forskarstuderandes bästa genom att inhämta och sprida information, fungera som remissgrupp, driva angelägna frågor, utgöra ett forum för idéer, öka samhörigheten inom institutionen samt att se till att doktoranderna är representerade i lämpliga sammanhang.

### **C. Samverkan med arbetsliv i arbetet med hållbar utveckling**

Två betydelsefulla organ för strategiska frågor för grundutbildningen respektive forskarutbildningen, är **programrådet** respektive **institutionsrådet**. Båda dessa organ har externa ledamöter som oftast representerar industrin men även andra aktörer i samhället. För varje program på grundnivå finns ett obligatoriskt *programråd*<sup>89</sup> som är rådgivande till programansvarig, vilket inkluderar frågor om hållbar utveckling. Till varje institution finns ett *institutionsråd*<sup>90</sup> som inom institutionens verksamhetsområden, inklusive forskarutbildningen, skall identifiera och ta ställning till övergripande strategiska frågor av betydelse för institutionens långsiktiga utveckling, vilket inkluderar hållbar utveckling.

Under 2013 kartlades **samverkan med externa parter inom grundutbildningen**<sup>91</sup>. Resultatet visade att extern samverkan är omfattande, och finns i ca 50% av de kurser som ges av de lärare som svarade på enkäten (svarsfrekvens 65%). Exempel är gästföreläsare, studiebesök och projekt. I ett efterföljande projekt

<sup>82</sup> [TME047](#) - Chalmers formula student

<sup>83</sup> [Eco Marathon](#); [Vera](#); [Smarter](#)

<sup>84</sup> [ARK495 - Reality studio](#)

<sup>85</sup> [Läxhjälp](#)

<sup>86</sup> [MVE370](#) - Matematik och samhälle

<sup>87</sup> [Läxhjälp för olika åldrar](#)

<sup>88</sup> [Studentinflytande](#)

<sup>89</sup> [Dokument](#): Beslut om Programråd för Chalmers utbildningar på grundläggande och avancerad nivå, 2011

<sup>90</sup> [Dokument](#): Beslut om Institutionsråd vid Chalmers, 2013

<sup>91</sup> [Dokument](#): Rapport över kartläggning av samverkan med externa parter i grundutbildningen, 2013



utvecklades resurssidor på den interna webben som kvalitativt stöd för programansvariga och lärare i extern samverkan<sup>92</sup>. Målet är utbyte av erfarenhet med omvärlden som ger arbetslivsanknytning och göra utbildningen mer relevant, t ex med avseende på hur omvärlden arbetar med hållbar utveckling.

Chalmers stödjer finansiellt och samverkar med **Miljöbron** som är en ideell organisation som hjälper lärare med samverkan med fokus på miljö och hållbar utveckling<sup>93</sup>. De har verksamhet i Västra Götaland och förmedlar konkreta, väldefinierade och tidsbegränsade projekt inom miljö och hållbar utveckling som studenter kan genomföra ute på företag. Samtidigt får arbetsgivarna hjälp i sitt arbete med miljö och hållbar utveckling. Kontakt med Miljöbron kan antingen tas av lärare eller av studenter som söker projekt till en kurs eller som ett feriearbete. 2016 gjorde 46 studenter från Chalmers projekt via Miljöbron<sup>94</sup>. Liknande verksamhet sker också med **The (i)Space** som sedan 2016 fått tillgång till lokaler på campus och samverkar i kandidat och examensarbeten.

**Examensarbeten** är en vanlig form för samverkan med arbetslivet. Enligt kursutvärdering och alumnenkät genomförs upp till 75% av examensarbetena i samverkan med industrin. *Chalmers Publikationsdatabas* visade 170 examensarbeten under 2016 märkta med ämneskategorin hållbar utveckling<sup>95</sup>. Det går dock inte att ta fram uppgifter på hur många av dessa som har genomförts i industrin. Examinatorerna är de som tar ansvar för att ta tillvara på lärdomar som samverkan med externa aktörer ger.

Det är möjligt för ca 15-20 studenter på Chalmers varje år att genomföra sitt examensarbete inom **Chalmers Challenge Lab**<sup>96</sup>. Det är en arena för olika samhällsaktörer att tillsammans med studenter och deras initiativkraft driva frågeställningar och projekt för att klara de hållbarhetsutmaningar vi står inför. Speciellt för Challenge Lab är att studenterna kommer från olika program och lägger ner en stor del av arbetet på att gemensamt identifiera relevanta frågeställningar i dialog med olika aktörer i samhället. Challenge Lab vann 2016 den europeiska delen vid GUPES Green Gown Awards 2016, det mest prestigefyllda erkännandet av miljö- och hållbarhetsarbete inom högre utbildning<sup>97</sup>.

**Doktorander** kan komma i kontakt med och samarbeta med arbetslivet genom Chalmers **styrkeområden**, som har beskrivits tidigare i texten, t ex vid de seminarier där externa aktörer bjuds in och där globala och komplexa samhällsutmaningar är i fokus<sup>98</sup>. En annan arena är de **centrumbildningar**, som har beskrivits tidigare i texten, som samlar kompetens inom Chalmers, ofta i samverkan med näringslivet<sup>99</sup>. Flera av dessa centrum har en ämnesmässig koppling till hållbar utveckling. De doktorander som är medlemmar i forskarnätverket för **Göteborgs miljövetenskapliga centrum (GMV)** blir sökbara i GMVs forskardatabas som är publik<sup>100</sup>. GMV förmedlar på så vis kontakter mellan forskare och beslutsfattare och andra samhällsaktörer som söker specialkompetens inom miljö och hållbar utveckling. Ytterligare en arena för möjlig samverkan är inom projektet **Five Star Campus**, som har nämnts tidigare i texten, där ett effektmål är att näringsliv, akademi och samhälle gemensamt formulerar projekt med utgångspunkt från aktörernas utmaningar<sup>101</sup>.

## D. Främjandet av interdisciplinär samverkan i arbetet med hållbar utveckling i utbildningen

### Utbildning på grund- och avancerad nivå

Chalmers är ett enfakultetsuniversitet men studenter på grund- och avancerad nivå kan **samverka med studenter från andra utbildningsprogram** i *valbara kurser, kandidatarbeten, masterprogram,*

---

<sup>92</sup> [Samverkan](#)

<sup>93</sup> [Miljöbron](#)

<sup>94</sup> [Dokument](#): Årsberättelse Miljöbron Västra Götaland 2015, sid 13

<sup>95</sup> [Studentarbeten](#) Hållbar utveckling

<sup>96</sup> [Challenge Lab](#)

<sup>97</sup> [Chalmers vinnare i Green Gown Awards](#)

<sup>98</sup> [Initiativseminarier](#)

<sup>99</sup> [Centrum](#)

<sup>100</sup> [GMVs forskarnätverk](#)

<sup>101</sup> [Five Star Campus](#)

*examensarbeten* och även i aktiviteter *utanför utbildningen*. Dessutom finns flertal möjligheter att samverka med studenter från Göteborgs universitet i kurser och föreningar. Dessa olika former av samverkan beskrivs nedan med några exempel med särskild koppling till hållbar utveckling.

Som vi tidigare har nämnt (se aspektområde 1) ingår det i lokala examenskrav ett krav om 7,5 hp inom **människa, teknik, samhälle** (MTS) i examen för civilingenjörer<sup>102</sup>. MTS-kravet är en del av lärandet för hållbar utveckling i utbildningen. MTS-kravet uppfylls med *valbara kurser* i de flesta program, vilket gör att studenter från olika program läser kurserna tillsammans och kan samverka i uppgifter och projekt.

**Masterprogrammet "Industrial ecology"** är ett av de masterprogram på Chalmers som har ett särskilt fokus på miljö och hållbar utveckling<sup>103</sup>. Industrial ecology är ett ämnesområde inom forskning, utbildning och praktik med målet att uppnå hållbar utveckling genom att optimera användningen av resurser i samhället, dvs ett lösningsorienterat perspektiv. Förkunskapskraven till programmet är sådana (bland annat att man skall ha läst minst 7,5 hp inom miljö och hållbar utveckling) att studenter från alla civilingenjörsprogram på Chalmers har behörighet att bli antagna (undantaget arkitektur), vilket ger en bredd av studenter med olika bakgrund. Denna bredd möjliggörs av att ämnesdjupet för programmet är inom miljö och hållbar utveckling. Ett motiv för programmet, och för ämnesområdet Industrial ecology, är att miljö och hållbar utveckling är relevant för och behövs inom alla ämnesområden. I programmet kan studenterna kombinera sina ämneskunskaper från grundnivån med miljö och hållbar utveckling, vilket de t ex kan träna på och tillämpa i sina examensarbeten. I programmet kan studenter med olika bakgrund samverka med varandra i uppgifter och projekt. Vid HSVs/UKÄs utvärdering 2011-13 fick Chalmers masterexamen inom huvudområdet för programmet, vilket är energi- och miljöteknik, bedömningen "mycket hög kvalitet" (tillsammans med masterprogrammet *Sustainable energy systems*)<sup>104</sup>.

Som tidigare har beskrivits, så är det möjligt att genomföra sitt *examensarbete* inom **Chalmers Challenge Lab**<sup>105</sup> där studenter deltar från masterprogram inom olika ämnesområden och med olika nationella bakgrunder och kulturella skillnader. I Challenge Lab arbetar studenterna med utmaningar där en bredd av ämneskunskaper och kulturella erfarenheter krävs.

I kårföreningarna **Chalmers students for sustainability**<sup>106</sup> respektive **Ingenjörer utan gränser**<sup>107</sup>, som nämnts tidigare, är studenter välkomna från alla utbildningsprogram. I föreningarna arbetar studenterna sedan tillsammans i olika projekt varav några beskrivit tidigare i texten. Dessutom samverkar de med studentföreningar från Göteborgs universitet.

Alla de exempel som vi har beskrivit ovan ger studenter från olika utbildningsprogram på Chalmers möjlighet att samverka med varandra i uppgifter, projekt och examensarbeten med särskild koppling till hållbar utveckling. Detta ger studenter träning för att erhålla relevanta kompetenser för samverkan mellan ämnesområden. Det finns också samverkan med studenter från andra discipliner vid Göteborgs universitet, och vid en kontroll konstaterades att drygt 4000 Chalmersstudenter varit registrerade i Ladok för fristående kurs där.

#### Utbildning på forskarnivå

Enligt **Chalmers lokala examensordning**<sup>108</sup>, är ett av målen att den som examinerats från forskarutbildningen på Chalmers skall kunna samverka effektivt i tvärdisciplinära forskargrupper genom ett öppet förhållningssätt till andra vetenskapsområden. Många av för samhällets utveckling viktiga vetenskapliga frågeställningar, så som hållbar utveckling, kräver samarbete mellan forskare från olika vetenskapliga discipliner. Ofta uppstår nya forskningsområden i gränssytor mellan grunddisciplinerna. Den

<sup>102</sup> [Dokument](#): Lokal examensordning för examina på grundnivå, avancerad nivå och forskarnivå, 2016, sid 8

<sup>103</sup> [Industrial Ecology](#)

<sup>104</sup> [Chalmers sticker ut i granskning av utbildningar](#)

<sup>105</sup> [Challenge Lab](#)

<sup>106</sup> [CSS](#)

<sup>107</sup> [Ingenjörer utan gränser](#)

<sup>108</sup> [Dokument](#): Lokal examensordning för examina på grundnivå, avancerad nivå och forskarnivå, sid 34

forskarstuderande bör därför på olika sätt stimuleras till kontakter med forskare inom andra områden. Detta kan t ex ske genom att besöka **seminarier** vid andra institutioner, att några **kurser** väljs inom ett annat område eller att den forskarstuderande har en **biträdande handledare** inom någon annan för forskningsuppgiften kompletterande vetenskaplig disciplin.

**Chalmers styrkeområden**, som beskrivits tidigare, är ytterligare en viktig arena för doktorander där de kan möta och samverka med forskare från andra discipliner. Chalmers vision om en hållbar utveckling innebär att nya kunskaper och lösningar behöver genereras i möten mellan traditionella ämnesindelningar vilket kräver samverkan mellan samhällets olika aktörer. Chalmers har en matrisorganisation och ett systematiskt arbetssätt där institutionernas ansvar för ämnesområdets djup och bredd möter styrkeområdenas utmaningsdrivna fokus och ansvar för att integrera utbildning, forskning och nyttiggörande över ämnesområden. Möten mellan discipliner och med näringsliv och samhälle stimuleras genom styrkeområdena och ger möjlighet till utveckling av hela Chalmers verksamhet<sup>109</sup>.

Doktorander som intresserar sig för miljö och hållbar utveckling kan välja att gå med i **Göteborgs miljövetenskapliga centrums (GMVs) forskarnätverk**<sup>110</sup>, som har nämnts tidigare. För att förstå och närma sig lösningar på problem inom området miljö och hållbar utveckling behövs tvärvetenskap och samverkan över gränser mellan institutioner, fakulteter och organisationer. GMV arbetar med forskarnätverket som bas bland annat för att<sup>111</sup>:

- utveckla kontakterna mellan forskare från olika ämnesområden;
- initiera och stödja tvärvetenskapliga samarbeten;
- skapa mötesplatser för forskare och andra aktörer kring tvärvetenskapliga frågeställningar.

*Sustainable Development Solutions Network (SDSN) Norra Europa*, med nod vid GMV, lanserades 2016 och är en länk mellan kunskap och handling för att uppnå hållbarhetsmålen<sup>112</sup>. Tillsammans med medlemmarna, som består av akademiska institutioner, identifieras hållbara lösningar och innovationerna beskrivs, visualiseras och skalas upp. Alla aktiviteter sker i nära samarbete med näringsliv, beslutsfattare och civilsamhället. Nätverket är finansierat av Chalmers och Göteborgs universitet.

---

<sup>109</sup> [Dokument](#): Prioriterad verksamhetsutveckling, sid 2-3

<sup>110</sup> [GMVs forskarnätverk](#)

<sup>111</sup> [GMV Samverkan](#)

<sup>112</sup> [UN SDSN Norra Europa](#)

## 4. Aspektområde 3: Utformning, genomförande och resultat

### A. Utbildningar som utformas och genomförs så att hållbar utveckling integrerats

#### Utbildning på grund- och avancerad nivå

Chalmers har inget program med yrkesexamen inom miljö och hållbar utveckling utan har istället valt strategin "för-alla-många-få", som beskrivits tidigare för aspektområde 1. I enlighet med denna strategi är hållbar utveckling integrerat i *alla* utbildningsprogram med yrkesexamen genom **Chalmers lokala examenskrav** att programmen skall innehålla 7,5 hp miljö och hållbar utveckling. För civilingenjörsutbildningarna gäller dessutom att 7,5 hp inom människa, teknik, samhälle (MTS) skall ingå, vilket också är relevant för hållbar utveckling. Dessa lokala examenskrav finns mer utförligt beskrivna för aspektområde 1. I programplanerna i Chalmers Studieportal<sup>113</sup> finns de kurser som bidrar till att uppfylla dessa lokala examenskrav tema-märkta med "miljö och hållbar utveckling" respektive "MTS".

Ett exempel på en **kurs på grundnivå** som uppfyller det lokala examenskravet för miljö och hållbar utveckling är kursen "FFR102 - Hållbar utveckling - kritiska perspektiv & möjliga lösningar"<sup>114</sup>, som är en obligatorisk kurs på 7,5 hp under våren i årskurs 2 i högskoleingenjörsprogrammen för Datateknik och Elektroteknik. Kursens syfte är att inspirera och stimulera studenter att reflektera över hur hen kan bidra till en hållbar samhällsutveckling, såväl i sin egen vardag som i sin framtida yrkesroll. För att göra det krävs grundläggande förståelse för begreppet "hållbar utveckling", insikter i hur dagens användning av jordens naturresurser och ekosystemtjänster skapar hållbarhetsproblem, samt kunskap om olika strategier och möjligheter för att lösa dessa problem. Målsättningen med kursen är att skapa ett personligt engagemang kring hållbarhetsfrågor och att studenten skall utveckla den kunskap och de verktyg som krävs för att tackla komplexa hållbarhetsproblem i sin framtida yrkesutövning. Kursen är uppdelad i fem tematiska block: 1. Perspektiv på hållbar utveckling, 2. Klimatförändringar & klimatpolitik, 3. Hållbara energi- och materialsystem, 4. Styrmedel & hållbar konsumtion, 5. Hållbar data- & elektroteknik. Ett exempel på en del av en *fördjupningsövning* för tema 4<sup>115</sup> är att studenterna skall representera fyra olika ståndpunkter som ska debattera klimatfrågan från en svensk horisont, där de olika ståndpunkterna är: för eller mot klimatskatt på kött samt för eller mot koldioxidskatt på flyg. Sverige beskattar idag utsläpp från fossila bränslen inom transport och energisektorn, men inte utsläpp från flyg och nötkött. Studenterna förbereder sig genom att läsa debattartiklar och andra texter för att hitta argument och motargument. Studenternas genomförande bedöms efter:

- *Fullständighet och genomförande enligt instruktion*: Är hela frågan korrekt besvarad? Är relevanta uppgifter inkluderade?
- *Resonemang, argumentation och redogörelse*: Är de argument som används relevanta, av vikt, och adekvata? Är resonemanget transparent och lätt att följa? Är språket klart och texten begriplig? Finns rena missuppfattningar eller felaktiga påståenden?
- *Förankring i och förhållningssätt till källor*: Används ett kritiskt och självständigt förhållningssätt till den förmedlade informationen? Visar studenten att den tillgodogjort sig innehållet i kursen?

Kursen som beskrivs ovan är ett gott exempel där alla tre **dimensioner av hållbar utveckling** ingår: miljö, samt ekonomiska och sociala aspekter. Generellt i kurser inom miljö och hållbar utveckling på Chalmers gäller att störst fokus är på miljödimensionen. En orsak till detta är av historiska skäl då det första lokala examenskravet var formulerat att miljö skulle ingå i alla utbildningsprogram, och tillägget med hållbar utveckling kom senare. Det är även så att lärare i dessa kurser i allmänhet känner sig mer osäkra på de sociala och ekonomiska dimensionerna. Som komplement till kurser inom miljö och hållbar utveckling finns Chalmers lokala examenskrav på 7,5 hp människa, teknik, samhälle för civilingenjörsprogrammen (som har nämnts tidigare för aspektområde 1). I dessa kurser finns ett större fokus på sociala aspekter, och tillsammans ger kurserna inom miljö och hållbar utveckling samt människa, teknik, samhälle en mer heltäckande bild av hållbar utveckling. På Chalmers pågår sedan ett tag tillbaka en större satsning för att

<sup>113</sup> [Studieportal](#)

<sup>114</sup> [FFR102](#) - Hållbar utveckling - kritiska perspektiv & möjliga lösningar; [Dokument](#): Kurs-PM, 2016

<sup>115</sup> [Dokument](#): FFR102 Inlämningsuppgift 4, sid 1 och 5

integrera yrkesetik i alla utbildningsprogram, vilket är ett sätt att få med fler sociala aspekter i programmen och som har en koppling till den sociala dimensionen av hållbar utveckling.

Utöver dessa lokala examenskrav för separata kurser inom miljö och hållbar utveckling samt människa, teknik, samhälle, har Chalmers som mål att miljö och hållbar utveckling skall **integreras även i övriga kurser** i programmet där det är relevant, på både grund- och avancerad nivå<sup>116</sup>. På grundnivå är det 11 av de totalt 27 programmen som idag har övriga kurser med integrerade inslag inom miljö och hållbar utveckling (som är identifierade) utöver de separata kurser som har fokus på miljö och hållbar utveckling. Så även om Chalmers har kommit långt så är det här målet ännu inte uppnått utan det finns ett fortsatt utvecklingsbehov. Ett exempel på ett **program** som har miljö och hållbar utveckling integrerat även i övriga kurser på grundnivå är civilingenjörsprogrammet Maskinteknik. Förutom i huvudkursen för miljö och hållbar utveckling, som är kursen "hållbar produktutveckling" så ingår miljö och hållbar utveckling i ytterligare fem kurser under de två första åren på programmet, se tabell 1. Sammanlagt är det 10 hp inom miljö och hållbar utveckling vilket är mer än det lokala examenskravet på 7,5 hp.

Tabell 1: Miljö och hållbar utveckling (MHU) i kurser på grundnivå på civilingenjörsprogrammet Maskinteknik<sup>117</sup>.

	Läsperiod 1	Läsperiod 2	Läsperiod 3	Läsperiod 4
År 1	Ingenjörsmetodik, 0,5hp MHU av 7hp			
År 2	Materialteknik: 1 hp MHU av 7,5 hp	Material- och tillverkningsteknik: 1 hp MHU av 7,5 hp	Hållbar produktutveckling: 4,5 hp MHU av 4,5 hp	
			Termodynamik med energiteknik: 1,5 hp MHU av 7,5 hp	
			Integrerad konstruktion & tillverkning: 1,5 hp MHU av 7,5 hp	

Innehållet i kurserna inom miljö och hållbar utveckling i civilingenjörsprogrammet Maskinteknik ger en **progression** genom programmet. Som exempel kan nämnas att studenterna redan i den inledande kursen "ingenjörsmetodik" får lära sig att göra en förenklad "analys av en konstruktion i syfte att värdera dess risker för människa och miljö och föreslå åtgärder som minimerar eller eliminerar riskerna"<sup>118</sup>. I kursen "Hållbar produktutveckling" får studenterna sedan fördjupad kunskap och får bland annat lära sig att<sup>119</sup>:

- göra en grundläggande analys av påverkan på miljö och hållbar utveckling med hjälp av systemanalytiska verktyg och modeller såsom livscykelanalys, DPSIR och I = PAT;
- beskriva och använda generella metoder såväl som strategier för hållbar produktutveckling;
- välja och använda lämplig grundläggande information för bedömning av produkters och produktionsprocessers inverkan på miljö och hållbar utveckling.

Avslutningsvis i kursen "Integrerad konstruktion & tillverkning" får studenterna tillämpa sin kunskap i det projekt som utgör kursen och där de skall utveckla ett konceptförslag som utmanar en befintlig teknisk lösning eller tillfredsställer ett behov som saknar befintlig lösning<sup>120</sup>.

Kurserna inom miljö och hållbar utveckling i civilingenjörsprogrammet Maskinteknik innehåller alla tre **dimensioner av hållbar utveckling**: miljö samt ekonomiska och sociala aspekter. Till exempel i kursen "Integrerad konstruktion & tillverkning" stimuleras studenterna att tillämpa sina analytiska kunskaper i så realistiska sammanhang som möjligt och projektet omfattar många aspekter som måste behandlas för att en nyutvecklad produkt skall vara lyckad och möta de förväntningar som ställs på den. Studenterna skall

<sup>116</sup> [Dokument](#): Chalmers Hållbarhetsplan för 2017, sid 4-5

<sup>117</sup> [Programplan](#) Maskinteknik

<sup>118</sup> [MMF176](#) – Ingenjörsmetodik

<sup>119</sup> [MEN126](#) - Hållbar produktutveckling

<sup>120</sup> [PPU175](#) - Integrerad konstruktion & tillverkning

bland annat lära sig att "identifiera sambandet mellan produkt och användare genom att kartlägga produktens livscykel ur ett kund- och miljöperspektiv".

Under läsåret 2015/16 identifierades 49 **kurser på avancerad nivå** med koppling till hållbar utveckling, som ägs av 14 av de totalt ca 40 masterprogrammen<sup>121</sup>. För masterprogrammen finns det två vägar att gå för att integrera miljö och hållbar utveckling i sina programplaner: de kan antingen integrera miljö och hållbar utveckling i sina egna kurser eller så kan de lägga in ett relevant urval av de befintliga kurserna från andra program i sina egna programplaner och på så vis synliggöra dem för sina studenter. Masterprogramansvariga har blivit informerade om de kurser som finns och uppmanade att göra ett sådant urval. Det finns dock fortfarande masterprogram som saknar kurser med koppling till hållbar utveckling i sina programplaner, och därmed finns det ett fortsatt utvecklingsbehov.

Ett exempel på ett **masterprogram** som har integrerat miljö och hållbar utveckling i en egen kurs (utöver de fem masterprogram med särskild inriktning mot miljö och hållbar utveckling) är "Production engineering". I programmet ingår den obligatoriska kursen "Research methodology in production projects" där ett av lärandemålen är "reflektera kring etiska aspekter av ingenjörsarbete, i synnerhet dess påverkan rörande alla aspekter av hållbar utveckling"<sup>122</sup>.

Ett exempel på en **kurs på avancerad nivå** som ingår i programplanerna för flera masterprogram, och som ha ca 60-80 studenter, är kursen "Sustainable development"<sup>123</sup>. Syftet med kursen är att förmedla ett systemperspektiv på dagens industri/tjänstesamhälle och utgående från detta ge studenterna en god förståelse för de begränsningar och möjligheter som följer av krav på att samhället förändras mot ökad hållbarhet. Studenterna skall efter kursen ha goda kunskaper om begreppet hållbar utveckling och olika perspektiv på detsamma, konsekvenser av människans resursanvändning, samt strategier för att göra resursanvändningen mer hållbar.

En utmaning för masterprogrammen är att de externa studenter som antas till programmen, dvs som inte har studerat sitt grundprogram på Chalmers, ofta saknar motsvarande de 7,5 hp inom miljö och hållbar utveckling som alla studenter från Chalmers har. (Undantaget masterprogrammet "Industrial ecology" som har 7,5 hp inom miljö och hållbar utveckling som förkunskapskrav). Detta gör det svårt att skapa en progression från den kunskapsnivå som studenterna från Chalmers har med sig från grundprogrammen.

Enligt Chalmers mål för integreringen av miljö och hållbar utveckling i utbildningsprogrammen skall alla civilingenjörsstudenter ha möjlighet att läsa ett **masterprogram med särskild inriktning mot miljö och hållbar utveckling** som en del av sin examen<sup>124</sup>. Det är fem masterprogram som har särskild inriktning mot miljö och hållbar utveckling: "Design for sustainability", "Industrial ecology", "Infrastructure and environmental engineering", "Innovative and sustainable chemical engineering" samt "Sustainable energy systems". Det är 14 av de 17 civilingenjör- och arkitekturprogrammen som har accepterat något av dessa masterprogram som ett avslut av sina program, vilket betyder att målet är nästan nått<sup>125</sup>.

I programplanen för **masterprogrammet "Industrial ecology"** ingår fyra obligatoriska kurser under första terminen, därefter väljer studenterna fyra av nio halvobligatoriska kurser samt fyra valbara kurser, och genomför avslutningsvis ett examensarbete, se figur 2. Programmet ger ett djup inom miljö och hållbar utveckling och i examensarbetet tillämpar studenterna kompetenser från de tre första åren på sina respektive civilingenjörsprogram integrerat med kompetenser inom miljö och hållbar utveckling.

---

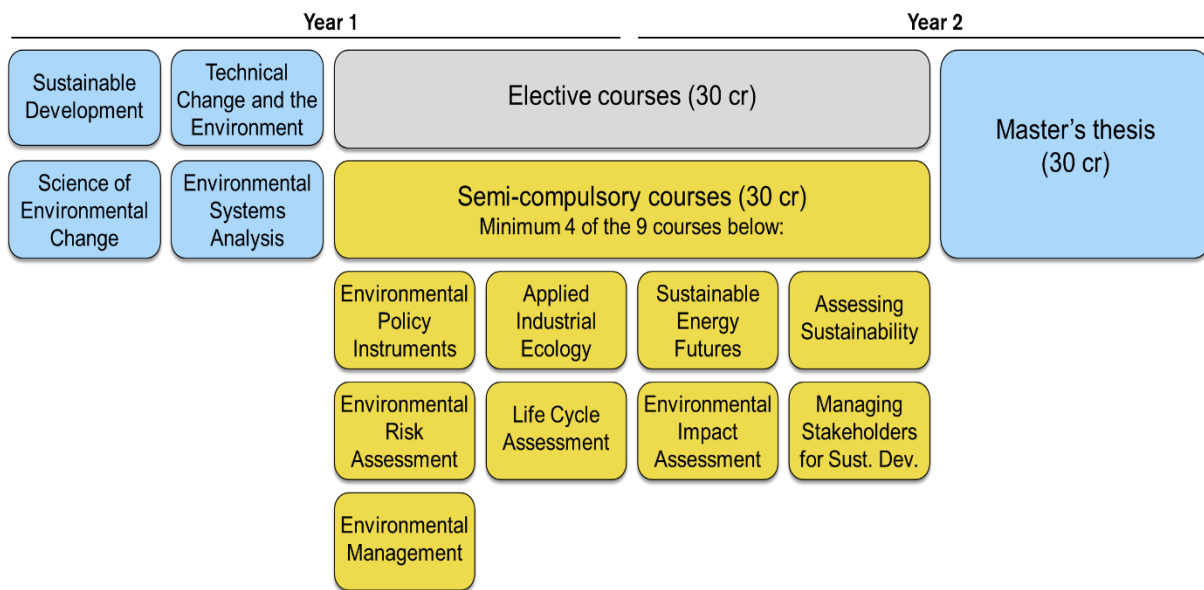
<sup>121</sup> [Dokument](#): Kurser inom hållbar utveckling på avancerad nivå på Chalmers 2015/16

<sup>122</sup> [PPU215](#) - Forskningsmetodik i produktionsprojekt

<sup>123</sup> [FFR160](#) - Hållbar utveckling

<sup>124</sup> [Dokument](#): Chalmers hållbarhetsplan för 2017, sid 4-5

<sup>125</sup> [Dokument](#): Matris för platsgaranti och ackreditering - Gäller för läsåret 2017/18



Figur 2. Programplan för masterprogrammet "Industrial ecology".<sup>126</sup>

#### Utbildning på forskarnivå

Hållbar utveckling ingår i ämnesbeskrivningen och i inriktningar i den **allmänna studieplanen** för flera av Chalmers totalt 33 forskarskolor. Här följer utdrag från ämnesbeskrivningar och inriktningar för de forskarskolor där det åtminstone ingår<sup>127</sup>:

- *Arkitektur*: Centralt inom ämnet finns frågor som rör arkitekturteori och -historia, designteorier och designmetodik, relationer mellan människa och artefakt, arkitekturens kulturanalytiska aspekter samt kunskaper om hållbar utveckling integrerade inom arkitekters hela arbetsfält. En inriktning är "uthålligt samhällsbyggande och stadsutveckling".
- *Bygg- och miljöteknik*: Har som övergripande mål att skapa de fysiska förutsättningarna för ett resurssnålt och uthålligt samhälle. Viktiga generella frågeställningar berör: människors säkerhet och hälsa, miljöpåverkan, energitnyttjande, anläggningars/byggnaders drift, underhåll, förvaltning samt kostnadseffektivitet i samhällsbyggandet. En inriktning är "hållbart byggande".
- *Energi och miljö*: Forskningen täcker ett brett fält inom energi och miljö/hållbar utveckling, från global skala till industri-, byggnads- och produktskala.
- *Kemi*: Två inriktningar är: oorganisk miljö kemi samt industriell materialåtervinning.
- *Kemiteknik*: Behandlar samverkan mellan kemiska och fysikaliska egenskaper i industriella kemiska processer och produkter. Målsättningen är att behärska industriella kemiska processer och produkter så att de kan utformas optimalt både miljömässigt och ekonomiskt.
- *Maskin- och fordonssystem*: Två inriktningar är "fordonsaerodynamik" och "trafiksäkerhet". Inom fordonserodynamik finns direkt koppling till bränsleförbrukning och CO<sub>2</sub> utsläpp samt säkerhet.
- *Miljövetenskap*: Miljövetenskap är det vetenskapliga studiet av miljöproblem och innefattar analys av orsaks-effektsamband genom processen "upptäckt-beskrivning-förståelse-handling-uppföljning". Miljövetenskap behandlar i huvudsak den yttre miljön och de frågeställningar som uppkommer genom mänskliga aktiviteter och nyttjande av naturresurser. Strävan mot hållbar utveckling är ett övergripande mål för forskningen.
- *Människa-teknik-design*: Forskningen omfattar bland annat utveckling av kunskap om relationen mellan människa-teknik-design i vid bemärkelse samt hur denna relation kan formas med hänsyn tagen till individers men också till miljö- och samhällsbehov.
- *Radio- och rymdvetenskap*: En inriktning är "miljövetenskap".
- *Sjöfart och marin teknik*: En inriktning är "marin miljöteknik", som behandlar sjöfartens miljöpåverkan i form av utsläpp till luft och vatten. Vidare studeras reningsteknik och andra lösningar för att minska

<sup>126</sup> [Industrial Ecology](#)

<sup>127</sup> [Forskskolor](#)

miljöpåverkan. Forskningen innefattar även utveckling och tillämpning av metodik för utvärdering av miljöpåverkan och resursförbrukning ur ett systemperspektiv.

Hållbar utveckling ingår i forskarutbildningen för alla doktorander i form av den **obligatoriska kursen** inom etik och hållbar utveckling, vilket är beskrivet för aspektområde 1. Doktoranderna kan välja mellan två kurser på vardera 3 hp. Syftet med kursen "Sustainable development: values, technology in society, and the researcher" är att få en grundlig förståelse av begreppet hållbar utveckling, dess etiska underbyggnad och möjliga tolkningar, stimulera deltagarna till att reflektera över sin egen syn på hållbarhet och vilken roll och ansvar vi som forskare har för hållbar utveckling<sup>128</sup>. Syftet med den andra kursen "Research ethics and sustainable development" är att "förstå karaktären och omfattningen av etiska problem inom forskningen; att förstå vad som normalt menas med hållbar utveckling och potentiella konsekvenser för forskningen, särskilt det egna forskningsprojektet; vara bekant med ett ramverk för att fatta beslut när man ställs inför etiska dilemman; samt att uppskatta det komplexa förhållandet mellan vetenskap och samhälle"<sup>129</sup>.

Det finns **fler doktorandkurser** som har koppling till hållbar utveckling. En av dem ingår i det gemensamma utbudet av doktorandkurser och heter "From research to policy for sustainable development"<sup>130</sup>, en av dem ges av GMV och heter "Sustainability opportunities"<sup>131</sup> och ytterligare kurser ges av institutioner<sup>132</sup>: "Economic valuation of environmental change", "Ethics and philosophy of computing", "Environmental and energy systems analysis: roots and branches" samt "Ecodesign". Vilka kurser som är möjliga för en doktorand att läsa beror på hur studieplanen ser ut för den forskarskola som doktoranden är inskriven i<sup>133</sup>.

Av beskrivningen ovan framgår att hållbar utveckling är integrerat i forskarutbildningen genom att alla doktorander åtminstone läser en kurs inom etik och hållbar utveckling men framför allt genom att det är möjligt att inrikta sin forskning mot hållbar utveckling i många forskarskolor.

## **B. Institutioner, programansvariga eller motsvarande som arbetar systematiskt med att följa upp och utveckla integreringen av frågor kring hållbar utveckling i utbildningen**

Programansvariga och institutioner arbetar systematiskt med uppföljning och utveckling av utbildningen på grund- och avancerad nivå, vilket inkluderar lärande för hållbar utveckling, genom de **rutiner som finns för kvalitetssäkring**, som beskrivits för aspektområde 1. Programansvariga har ansvar för systematisk programutveckling medan institutionerna har ansvar för kursutveckling. **Miljöledningssystemet** bidrar också till den systematiska uppföljningen och utvecklingen, som beskrivits för aspektområde 1. Kontinuerlig program- och kursutveckling ryms inom de årliga program- och kursbudgetarna. Större program- och kursutveckling kan få extra finansiellt stöd från något av de fyra utbildningsområdena, som alla utbildningsprogram är fördelade mellan. Den är även möjligt för program och institutioner att få stöd av den centralt finansierade **kollegiala pedagogiska utvecklaren**, som beskrivits för aspektområde 1.

Under de senaste åren finns det flera exempel på projekt där initiativet har kommit från **utbildningsområdena** för att systematiskt öka integreringen av miljö och hållbar utveckling eller människa, teknik, samhälle i programmen. Några exempel är programmen inom samhällsbyggnadsteknik samt i högskoleingenjörsprogrammen inom maskinteknik och mekatronik. Inom utbildningsområdet EDIT-I (elektro, data, informationsteknik och industriell ekonomi) startade man för några år sedan ett gemensamt projekt med målet att integrera etik i alla masterprogram. Integreringen av yrkesetik ses bland annat som en möjlighet att förstärka innehållet av den sociala dimensionen av hållbar utveckling. Projektet har fallit väl ut och numera innehåller alla de 13 masterprogrammen etik<sup>134</sup>. Det finns dock fortfarande behov av

<sup>128</sup> [Sustainable Development: Values, Technology in Society, and the Researcher](#)

<sup>129</sup> [Research Ethics and Sustainable Development](#)

<sup>130</sup> [From Research to Policy for Sustainable Development](#)

<sup>131</sup> [Sustainability Opportunities](#) – Exploring Sustainability at the Cross-roads of Science and Society

<sup>132</sup> [Institutionernas doktorandkurser](#)

<sup>133</sup> [Forskarskolor](#)

<sup>134</sup> [Dokument](#): Experiences in integrating ethics for engineers in MSc programmes, 2016



vidare utveckling för att säkerställa att studenter i alla masterprogram uppnår ett förväntat djup inom både forsknings- och yrkesetik. Detta etik-projekt har sedan i höstas övergått till ett Chalmers-övergripande projekt med målet att etik skall integreras i alla utbildningsprogram, och under det kommande året är flera seminarier om etik för programansvariga och lärare inplanerade, liksom kursutveckling med stöd av filosof med kompetens inom etik.

Även **institutionerna** kan ta initiativ för hållbar utveckling i utbildningen. I en sammanställning av institutionernas verksamhetsplaner för 2016 var det sex institutioner som planerade att kartlägga eller öka hållbarhetsinslag i kurserna på grund- och avancerad nivå.<sup>135</sup>

### C. Utbildningar där forskning/konstnärlig forskning för hållbar utveckling används i utbildningen

I utbildningen på **grund- och avancerad nivå** ingår forskning för hållbar utveckling framförallt i *kandidatarbeten, examensarbeten* och i *kurser på avancerad nivå* i de fall där det finns en ämnesmässig koppling till hållbar utveckling.

Den *litteratur* som används i **kurser på avancerad nivå** innehåller aktuell kunskap inom forskning. Ett exempel är kursen "Technical change and the environment"<sup>136</sup> där det ingår att läsa en vetenskaplig artikel och reflektera över innehållet t ex varför vissa tekniker och vissa styrmedel förespråkas. Ytterligare ett exempel är kursen "Environmental management"<sup>137</sup> där vetenskapliga artiklar används i workshops för att göra analyser av företags hållbarhetsarbete. Det kan även ingå *projekt* med aktuella frågeställningar som säkerställer en fördjupad insikt i aktuellt forskningsarbete. I kursen "Environmental systems analysis"<sup>138</sup> ingår ett projekt med en analys av olika tekniska system ur ett hållbarhetsperspektiv: t ex livscykeln för en plastflaska och insamlingssystem av elektronikskrot. Ett annat exempel är de projekt som ingår kursen "Applied industrial ecology"<sup>139</sup> där studenterna dels samlar in aktuell data för att sammanställa materialflödesanalyser, dels gör hållbarhetsanalyser av produkter t ex elcyklar och lågenergilampor.

I Chalmers databas för publicering av studentarbeten kan man söka ut de arbeten som har hållbar utveckling som markerad ämneskategori<sup>140</sup>:

- Ett exempel på **kandidatarbete** (15 hp) vid civilingenjörsprogrammet "Maskinteknik" är: Fürst, K. Holmér, P., Lindén, E., Lundberg, H., Olovsson, J., 2016. *Resursbegränsningar för elektrobränslen i ett framtida globalt koldioxidneutralt energisystem*.<sup>141</sup>
- Ett exempel på **examensarbete på grundnivå** (15 hp) vid "Byggteknikprogrammet" är: Berggren, L. och Norén, E., 2016. *Hållbar dagvattenhantering för fritidsstugeområden - En fallstudie med multikriterieanalys för Lilleby*.<sup>142</sup>
- Ett exempel på **examensarbete på avancerad nivå** (30 hp) vid masterprogrammet "Industrial design engineering" är: Andersson, S. och Hagejård, J., 2016. *Development of a Sustainable Dishwasher for Compact Living*.<sup>143</sup>

I kursenkäten för **examensarbeten på avancerad nivå** för läsåret 2015/16 framgår att en majoritet utav de studenter som har svarat (svarsfrekvens 27% av 1765 studenter) upplever att de har kunnat, se figur 3:

- identifiera relevanta social, etiska och ekologiska frågor i sitt projekt; respektive
- observera och diskutera etiska aspekter och sitt forsknings- och utvecklingsarbete både vad gäller genomförande som innehåll.

<sup>135</sup> [Dokument](#): Prioriterade delmål i PVU – rapport till alla: Utbildning i världsklass

<sup>136</sup> [ENM015](#) - Technical change and the environment

<sup>137</sup> [VMIO35](#) - Environmental management

<sup>138</sup> [VMIO10](#) - Environmental systems analysis

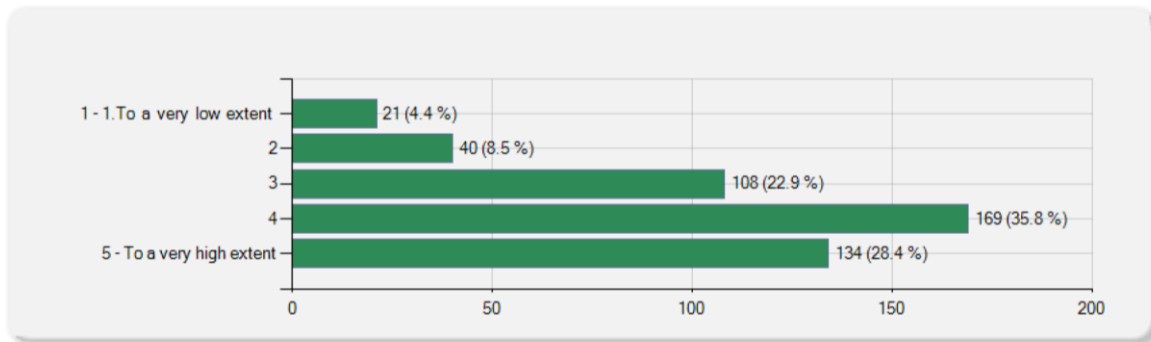
<sup>139</sup> [ENM021](#) - Applied industrial ecology

<sup>140</sup> [Studentarbeten](#) Hållbar utveckling

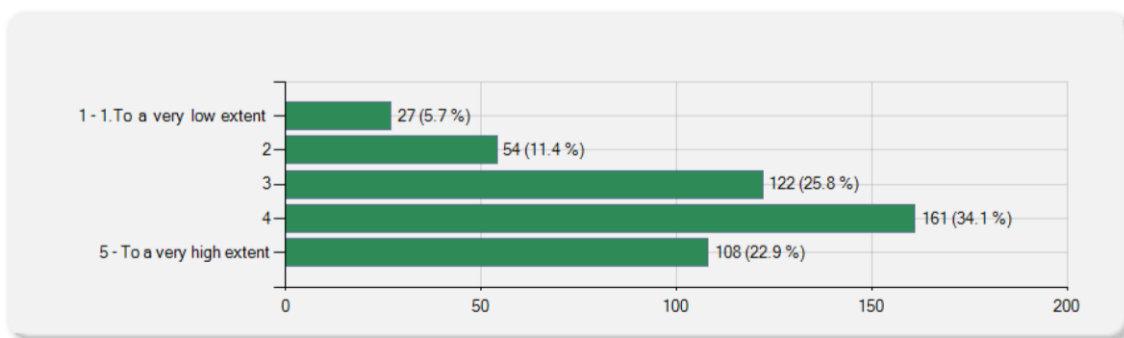
<sup>141</sup> [Resursbegränsningar for elektrobränslen](#) i ett framtida globalt koldioxidneutralt energisystem

<sup>142</sup> [Hållbar dagvattenhantering för fritidsstugeområden](#) - En fallstudie med multikriterieanalys för Lilleby

<sup>143</sup> [Development of a Sustainable Dishwasher for Compact Living](#)



	Mean	Median
I was able to identify which issues need to be addressed for relevant societal, ethical and ecological factors to be observed, within the framework of my project	3.75	4.00



	Mean	Median
I was able to observe and discuss ethical aspects of research and development work, both pertaining to how the work is carried out as well as what it explores/develops	3.57	4.00

Figur 3. Resultat från kursenkäten för examensarbeten på avancerad nivå för läsåret 2015/16.<sup>144</sup>

Forskning för hållbar utveckling ingår förstas i **forskarutbildningen** i de fall där forskningsämnet har en koppling till hållbar utveckling. Tidigare för det här aspektområdet har vi beskrivit hur hållbar utveckling ingår i ämnesbeskrivningen och i inriktningar i den allmänna studieplanen för flera av Chalmers forskarskolor. I *Chalmers Publikationsdatabas* kan man söka ut de avhandlingar som har *hållbar utveckling* som markerad ämneskategori<sup>145</sup>, vilket var 52 stycken under 2016, som t ex:

- Zamani, B. (2016). *The Challenges of Fast fashion- Environmental and Social LCA of Swedish Clothing Consumption*.<sup>146</sup>
- Mangold, M. (2016). *Challenges of Renovating the Gothenburg Multi-Family Building Stock - An Analysis of Comprehensive Building-Specific Information, Including Energy Performance, Ownership and Affordability*.<sup>147</sup>
- Goel, B. (2016). *Measurement, Modeling, and Characterization for Energy-Efficient Computing*.<sup>148</sup>

Som vi redan har nämnt för aspektområde 1 ingår dessutom en **obligatorisk kurs** om hållbar utveckling och etik för alla doktorander som en del av licentiatexamen. I de två kurser om hållbar utveckling och etik, som doktoranderna får välja bland, ingår att de skall skriva en *reflekterande text om hur deras egen forskning kopplar till hållbar utveckling*.

<sup>144</sup> [Dokument](#): Evaluation of Master's thesis course 2015/16, sid 6

<sup>145</sup> [CPL Doktorsavhandlingar](#) Hållbar utveckling

<sup>146</sup> [The Challenges of Fast fashion- Environmental and Social LCA of Swedish Clothing Consumption](#)

<sup>147</sup> [Challenges of Renovating the Gothenburg Multi-Family Building Stock - An Analysis of Comprehensive Building-Specific Information, Including Energy Performance, Ownership and Affordability](#)

<sup>148</sup> [Measurement, Modeling, and Characterization for Energy-Efficient Computing](#)