



LUNDS
UNIVERSITET

Pedagogiska institutionen
Box 199, 221 00 Lund

Kurs: Ped 440
Kandidatuppsats, 10 poäng
41-60 poäng
Datum: 2005-04-13

Lärares uppfattningar och erfarenheter av
utbildningssituationen vid civilingenjörsutbildningen i
Maskinteknik i LTH
En fenomenografisk studie

Andreas Pålsson

Handledare: Piotr Szybek

ABSTRACT

Arbetets art:	41-60 poängs uppsats
Sidantal:	62
Titel:	Lärares uppfattningar och erfarenheter av utbildningssituationen vid civilingenjörsutbildningen i Maskinteknik på LTH
Författare:	Andreas Pålsson
Handledare:	Piotr Szybek
Datum:	2005-04-13
Bakgrund:	Sedan sjuttioalet vet man att studenter har olika inriktningar i sitt lärande då Marton m.fl. presenterade begreppen yt- och djupinläring. Under nittioalet har man belyst detta ytterligare och man har belagt en del faktorer som påverkar lärandets inriktning. Lärares erfarenheter av utbildning är inte lika väl belysta. Lärare och utbildningsledning påverkar och bedriver utformningen och upplevelsen av utbildning och därmed studiesituationen. Jag är intresserad av hur lärare och utbildningsledning uppfattar utbildning. Jag är speciellt inriktad mot civilingenjörsutbildningen. Det har gjorts tre avhandlingar i Sverige om hur studenter upplever ingenjörsutbildning men inte någon om hur lärare upplever den. Jag menar att lärares uppfattning av utbildning kan påverka kvaliteten på utbildningen. Det är denna syn som speciellt belyses i uppsatsen.
Syfte:	Syftet är att förstå och synliggöra lärares uppfattningar om och erfarenheter av civilingenjörsutbildningen. Studien skall försöka svara på vilka olika synsätt och uppfattningar som finns ibland lärare och kursansvariga? Ytterligare mål med arbetet är att öka medvetenheten kring utbildningssituationer, om utbildningssituationer i allmänhet och den aktuella situationen i synnerhet, för en bredare grupp än den jag själv tillhör. En avsikt bakom syftet är att åstadkomma något som skulle kunna ge en bättre utbildning.
Metod:	Fenomenografisk studie med intervjuer som datainsamlingsmetod.
Resultat:	Studien utmynnade i följande fenomenografiska kategorisering. Lärare kan uppfatta... A Utbildningen som utbildning i något B Utbildningen som utbildning för något C Utbildningen som utbildning till något Av särskild betydelse var betydelsen av att se en mening av utbildningen där det kan vara fråga om en generationsaspekt. Dagens generation har mycket större krav på att se en mening i det man gör och förr var man av åsikten att man måste ha kunskapen för att det ska vara lönt att diskutera.
Nyckelord:	Civilingenjörsutbildning, fenomenografi, högskolepedagogik, högskoleutbildning, utbildningskvalitet, utbildningsmål, utbildningssituation.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	INLEDNING	4
2	REDOVISNING AV MEDVETEN FÖRFÖRSTÅELSE	5
3	SYFTE	10
3.1	Avgränsningar	10
3.2	Perspektiv	10
4	TEORETISK BAKGRUND	11
4.1	Informationsinsamling	11
4.2	Tidigare forskning som grund för tolkningsmöjligheter	12
4.2.1	Studenters erfarenheter	14
4.2.2	Mål och kvalitet inom utbildning	16
4.2.2.1	Mål och lärandeobjekt	16
4.2.2.2	Kvalitet	18
4.2.3	Lärarnas erfarenheter	21
4.2.4	Situationen vid LTH och andra ingenjörutbildningar i Sverige	23
4.2.4.1	LTH	23
4.2.4.2	Andra ingenjörutbildningar i Sverige	24
4.3	Sammanfattande kommentarer	28
4.4	Källkritik	29
5	METODOLOGI OCH METOD	30
5.1	Förkunskap	30
5.2	Perspektiv	30
5.3	Val av metod för datainsamling	31
5.3.1	Undersökningens kvalitet	32
5.3.2	Utformning av intervjufrågor	33
5.3.3	Val av intervjupersoner	33
5.3.4	Tillvägagångssätt vid intervjuerna	34
5.3.5	Bearbetning av intervjumaterialet	34
5.3.6	Ställningstagande vid resultatredovisningen	35
6	INTERVJUERNAS ANALYS OCH RESULTAT	36
6.1	Lärarnas uppfattningar av utbildningen	36
6.2	Problem av särskild vikt med hänsyn till kategoriseringen	44
6.3	Se en mening med utbildningen?	45
7	RESULTATDISKUSSION	48
7.1	Medvetenheten som ledde till resultaten	48
7.1.1	Resultaten i förhållande till förförståelsen	48
7.1.2	Den teoretiska bakgrundens inverkan på resultatet	49
7.1.3	Resultatens inverkan på rådande praktik	50
7.1.4	Resultaten i förhållande till metodologin	50
7.2	Verifiering och validering av undersökningen och resultaten	51
7.2.1	Generaliserbarhet	52
7.2.2	Tillförlitlighet	52
7.2.3	Giltighet	54
7.3	Resultatens inverkan på framtida kunskapsutveckling	55
7.4	Slutsatser	56
8	AVSLUTANDE DISKUSSION	57
8.1	Mina reflektioner	59
9	REFERENSER	61
	BILAGOR	63

1 Inledning

Med detta stycke ville jag förmedla en bild av vad det är du som läsare kan förvänta dig av denna uppsats*. Mitt intresse för pedagogik har vuxit fram i mötet mellan en närmast religiös tro på människans möjligheter och den totala besvikelsen av hur skolan bedrivs, främst på grundskolenivå men också i högre sammanhang. Det är två starka sidor hos mig som lett fram till detta arbete. Jag har sedan tonåren, när man började tänka mer kritiskt, alltid känt att skolan haft en passiviserande verkan på lärare framförallt, en passivitet som i sin tur smittar av sig på elever och studenter. Min inställning till pedagogiken är att det är pedagogikens uppgift att ha en strävan att upphäva denna utbredda passivisering som påverkar lärandet negativt. Därför menar jag att pedagogiken ska utmana rådande grundvalar i rådande verksamheter. Jag ser också en skillnad mellan pedagoger och lärare. Läraren är en person som strävar efter att vara pedagogisk och pedagogen strävar efter att vara en pedagog. Med pedagogisk menar jag att man försöker utveckla undervisningsmetoderna. Med pedagog menar jag närmast att man försöker ha en filosofisk inställning till livet i skolan. Man utarbetar, reviderar och följer upp sin filosofi, i detta fall pedagogik, och försöker sedan leva efter den. Detta tror jag är en av anledningarna till passiviseringen. Man försöker vara pedagogisk men får inga möjligheter att bli mer av en pedagog. Som lärare tvingas man hela tiden bära den tvångströja som omgivningen kan innebära. Pedagogikens uppgift är alltså att byta denna tvångströja till en värld av möjligheter som människan med sina egna enorma möjligheter kan använda sig av. Det är min pedagogiska grundsyn som jag försöker leva efter och den grundsynen menar jag kan fungera för lärare såväl som för dess adepter d.v.s. elever och studenter.

Jag studerar bland annat inom civilingenjörsutbildningen i maskinteknik. Inför sommaren 2003 ansökte jag och en studiekamrat om att få inleda ett projekt som stöd för lärande inom maskinprogrammet. Projektet syftade bl.a. till att förbättra förutsättningarna för förstaårsteknologen och medverka till att teknologer inte tvingas på en tvångströja, se bilaga 1 för en projektbeskrivning. Tyvärr fick vi inte möjlighet att genomföra våra tankar. Mitt uppsatsarbete var då tänkt som en inledning till projektet men jag fick tänka om. Jag funderade på varför olika projekt inte blir av, varför passiviteten kvarstår och varför utbildning ser ut som den gör. Det väckte frågor kring hur utbildningssituationer ser ut och vilka grunder situationerna vilar på. Vilka tankar finns det om utbildningen? Eftersom jag själv studerade vid utbildningen hade jag insikt om vilka tankar som florerar bland studenterna. De tankar som lärare bär på var mer diffusa för mig, om man nu inte bara ska gå efter hur utbildningen bedrivs. Tidigare hade jag kommit i kontakt med fenomenografiska kategoriseringar av lärande, där innebörden av den uppfattning man har till viss del styr vad man kan lära sig. Jag funderade på om man med samma tänkesätt kan få något fruktbart i fråga om hur uppfattningar av utbildning kan påverka utbildningen. En naturlig ansats för studien blev att söka förståelse för lärarnas uppfattningar och erfarenheter. Eller ”förstå hur lärare uppfattar utbildningen”.

Utbildningssituationer är komplexa med många olika faktorer som kan påverka vad man har möjlighet att lära sig. Komplexitet tenderar att förlama som jag uppfattar det. Mitt sätt att hantera komplexiteten är att inleda med en bred ansats, ett brett perspektiv, för att så småningom låta det smalna av till en fruktbar beskrivning av fenomenet. Forskningen som jag menar är relevant för den breda ansatsen är teknologernas situation, deras förhållning till lärande, vad som påverkar lärandet, lärarnas situation, deras förhållande till undervisning och utbildning och vad som påverkar undervisningen. Det är ett brett perspektiv och jag vill med detta försöka ge en bild av utbildningssituationen. Denna bild utgår från ett perspektiv där pedagogiska problem ses övergripande med lärandet i centrum.

Innan jag slagit fast mitt syfte har jag haft en del avsikter med arbetet. Syftet ska ju vägleda den empiriska undersökningen och syftet vilar på vissa grunder. Grunderna har för mig varit att åstadkomma något som kan ge en bättre utbildning. Ett sätt är att ge olika perspektiv till de lärare och studenter som lever i den berörda situationen och bidra med något som kan intressera dem. Fenomenografin är en forskningsmetod som kommer från studier om lärande, jag kommer att använda mig av i den empiriska undersökningen. Med anledning av detta, och att reflektion kring fenomenografin kan ge en bättre förståelse för hur olika uppfattningar kan påverka verksamheter, vill jag ge en meningsfull bild av fenomenografins användbarhet. Lärarnas uppfattningar och erfarenheter belyses speciellt genom den empiriska studien.

Uppsatsen inleds med att sätta in arbetet i ett sammanhang genom redovisningen av delar av min förkunskap. Via syftet och de perspektiv jag använder mig av fortsätter jag med skapandet av en teoretisk förståelse. Utifrån den teoretiska förståelsen och mina metodologiska perspektiv redovisas och diskuteras sen den empiriska undersökningen. Avslutningsvis diskuterar jag vilken förståelse och medvetenhet hela arbetet lett till.

*För den oinvidige kan jag rekommendera två böcker som ger en god inledning till ämnet utbildning och lärande. ”Hur vi lär” av Marton, Hounsell och Entwistle samt ”Learning to teach in higher education” av Prosser och Trigwell.

2 Redovisning av medveten förförståelse

Med detta avsnitt vill jag bereda väg för studiens syfte. Det innefattar dels en behandling av den förförståelse och de förutfattade meningar som jag har och dels en möjlighet för den som inte är insatt att veta mer om utbildningssituationen. Jag avser att ge en bild av vad det är man läser i civilingenjörsutbildningen. Med denna bakgrund och insikt i var jag står innan undersökningen går jag vidare till själva frågeställningen. Jag hoppas med detta att den som läser ska få en möjlighet att avgöra hur förförståelsen påverkat mig i arbetet. Avsnittet är till stor del en redovisning av de tankar jag stött på inom utbildningen. Jag vill påpeka att det inte är min uppfattning av utbildningssituationen utan min subjektiva uppfattning av synen på upplevelser och tankar jag stött på inom utbildningssituationen.

Civilingenjörsutbildningen uppfattar jag vara speciell när det gäller högre utbildning. Framförallt är utbildningstakten och kraven på den enskilda studenten betydligt högre än vid andra utbildningar. Dessa krav finns naturligtvis även på dem som bedriver utbildningen. Förväntningarna inom civilingenjörsutbildningen gör kanske att man inte utan vidare kan applicera mina tankar och resultat på andra former av högskoleutbildningar vilket inte heller är avsikten. Detta är en av anledningarna till att jag lägger vikt vid att förmedla en bild av utbildningen i denna bakgrund och förförståelse. En möjlig anledning till att tempot och arbetsmängden är så mycket högre, kan vara att utbildningens teoretiska kurser syftar till att ge förståelse om naturvetenskapliga samband. Dessa samband är objektiva i någon mening och även om de kräver reflektion för att förstås så kräver de inte samma reflektion som mer komplexa situationer gör vid universitetet. Där betoningen av förståelse kanske inte har samma konsekventa lagbundenhet. Utbildningen är också betydligt mer resultatutriktad än vad andra utbildningar är. En beskrivning av en civilingenjör som ibland används är att han eller hon ska använda naturvetenskapliga lagbundenheter och fenomen för att utveckla teknik. Denna beskrivning är ju inte helt sann eftersom en civilingenjörs verksamhet är skiftande. Min uppfattning av vad en ingenjör kan behöva kunna beskrivs genom figur 1.

Praktiska nyttan Tillämpningen av kunskaperna			
Kreativitet	Entreprenörskap	Innovationsbenägenhet	Idéer
Språk	Datoranvändning	Juridik	Ekonomi
Beteendevetenskap	Teamarbete	Praktiska kunskaper	Organisation
Arbetsvilja	Förmåga att driva idéer, projekt och företag		Kommunikation
MATEMATIK	NATURVETENSKAP	TEKNIK	Omvärldsanalys
<i>Ingenjörernas situation</i>			

Figur 1. En konstitutionell bild av min uppfattning av ingenjörers kompetensbehov, inspirerad av Prosser och Trigwell (1999).

Områdena i figur 1 med versaler är de som det läggs mest tyngdpunkt vid i själva utbildningen. Att bara beskriva ingenjören som en tekniker är en för snäv bild menar jag, affärssidan är för många minst lika framträdande. Att förbereda sig inför denna vida syn skiljer sig mot den där man bara förbereder sig för den tekniska biten genom matematik, naturvetenskap och teknik. Ofta får civilingenjörer ledande befattningar efter något år i arbete vilket även motiverar den beteendevetenskapliga delen. I denna studie handlar det om civilingenjörsutbildningen av maskinteknik och det kan vara på sin plats att beskriva vad maskinteknik är. Kanske beskriver den engelska titeln på examen mer vad det handlar om "Masters of Mechanical engineering". Det är alltså en tydlig inriktning mot mekanik. I mer vardagligt språk kan man säga att varhelst det finns krafter kan en maskiningenjör göra nytta. Detta kan handla om effektivare kraftöverföring av olika slag, bättre motstånd mot krafter osv. Den maskintekniska kunskapen kan tillämpas inom en bred skara områden och varje produkt du haft i din hand innefattar någon form av maskinteknisk kunskap antingen genom produktens egenskaper eller under processen som krävs för att tillverka produkten.

Beteckningen civilingenjör får man efter avslutad utbildning, en akademisk titel. Vad titeln syftar till i arbetslivet är mer oklart. Men klart är väl att den styrs av normbildare på arbetsmarknaden. Utbildningen är en yrkesutbildning i viss mån. Synen på yrkesmässiga ingenjören som en kreativ teknisk problemlösare, en innovatör och entreprenör tilltalar mig. I utbildningen är dessa inslag vga, utbildningen är mer teoretisk än praktisk. I kurserna uppfattar jag att man utgår från vad som är känt inom ämnet snarare än praktisk tillämpning. Ett bekymmer som finns jag tror är betydande i många utbildningar. Teorin är naturligtvis viktig men att kunna tillämpa den är viktigare enligt mig. Matematiken exempelvis är, för en ingenjör, meningsfattig som kunskap till den stund man använder den för att skapa något mer än en matematisk sats, d.v.s. en teknisk tillämpning. De generella målen för utbildningen anges i högskolelagen och högskoleförordningen och lyder som följer.

11. Civilingenjörsexamen

Omfattning: Civilingenjörsexamen uppnås efter fullgjorda kursfordringar om sammanlagt 180 poäng.

Mål (utöver de allmänna målen i 1 kap. 9 § högskolelagen): För att erhålla civilingenjörsexamen skall studenten ha tillägnat sig kunskaper i matematik och naturvetenskapliga ämnen i en sådan omfattning som fordras för att förstå och kunna tillämpa de matematiska och naturvetenskapliga grunderna för det valda teknikområdet,

- förvärvat kunskaper om och färdigheter i att utforma produkter, processer och arbetsmiljö med hänsyn till människors förutsättningar och behov samt till samhällets mål avseende sociala förhållanden, resurshushållning, miljö och ekonomi,

- förvärvat kunskapsmässiga förutsättningar att, efter något års yrkesverksamhet inom sitt område, självständigt kunna svara för utveckling eller utnyttjande av ny teknik på internationellt konkurrenskraftig nivå.

Härutöver gäller de mål som respektive högskola bestämmer. Förordning (2001:23).

(Högskoleförordningen, Bilaga 2, Examensordningen)

Högskolelag (1992:1434)

9 § Den grundläggande högskoleutbildningen skall ge studenterna

- förmåga att göra självständiga och kritiska bedömningar,
- förmåga att självständigt urskilja, formulera och lösa problem, samt
- beredskap att möta förändringar i arbetslivet.

Inom det område som utbildningen avser skall studenterna, utöver kunskaper och färdigheter, utveckla förmåga att:

- söka och värdera kunskap på vetenskaplig nivå,
- följa kunskapsutvecklingen, och
- utbyta kunskaper även med personer utan specialkunskaper inom området.

Forskarutbildningen skall, utöver vad som gäller för grundläggande högskoleutbildning, ge de kunskaper och färdigheter som behövs för att självständigt kunna bedriva forskning. Lag (2001:1263). (Högskolelagen 1kap 9§)

Utbildningens upplägg för att nå dessa mål kan upplevas som att de skapar föreläsningar och övningar för att studenter ska klara examinationen inom ämnet. Utbildningen kan beskrivas som ett stöd för att klara examinationer. Utbildningen är upplagd som ett program men programtanken verkar inte vara utvecklad bland lärare utan där fokuseras själva kursen starkt. Programmet kan ses som en sammansättning av relevanta kurser. Det ideal som finns inom civilingenjörsutbildningar i dag, är det polytekniska idealet med anor från Frankrike på 1700-talet. Detta innebär att man trycker hårt på den naturvetenskapliga teorin som teknikens kärna (Westlund, 2001, s.16). Så benämningen teknik är kanske inte vad gemene man betecknar som teknik. I bilaga 2 och bilaga 3 har jag tagit med en utbildningsbeskrivning respektive utbildningsplaner för utbildningen så att man kan få en bild av vad det är som läses och vilka mål som finns*. Kursmål och kursupplägg speglar ju i viss mening vad man har för syn på utbildning. En traditionell kurs fungerar ungefär som följer. Veckorna består av ett par föreläsningar inom ämnet och till detta finns ett kursprogram med uppgifter. Uppgifterna kan man få hjälp med under någon övningstimme i veckan. Det brukar också ingå en eller två inlämningsuppgifter eller laborationer som ska genomföras innan tentamen. Tentamen ger antingen betygen underkänd, 3, 4, eller 5. Föreläsningarna är vanligtvis massföreläsningar med 100-200 personer. Ett vanligt uttryck är ”att ligga i fas”, vilket innebär att man gjort veckans uppgifter. Så ser de första tjugo kurserna ut på ett ungefär, sedan skiljer det sig en del i vissa kurser mot slutet av utbildningen. Ur ett intellektuellt perspektiv får jag nog medge att det kan uppfattas som utbildningen sker under en allt igenom negativ syn på människor. Detta eftersom man bl.a. har stora mängder undervisning med obligatoriska uppgifter som ska klaras av och sedan kontroller i form av skriftliga examinationer för att se om man är av det rätta virket. Materialet som behandlas och examineras bestäms entydigt av någon annan än studenten genom samtliga kurser och detta gäller även kurserna som ingår i utbildningens basblock.

*För kursplaner och mer information kan man gå in på www.ka.lth.se respektive www.lth.se.

För att ta ett grepp om miljön på civilingenjörsutbildningen i LTH vill jag åskådliggöra miljön med två metaforer. LTH som en honungsfälla och LTH som ett eldorado. Jag hoppas med metaforerna påvisa de problem och möjligheter som människor i miljön behöver ta ställning till. I inledningen beskrev jag min positiva syn på människans möjligheter och min besvikelse över hur skolan i många fall bedrivs. Det finns inslag av det här men framförallt är det uppfattningar som uttryckts av människor som dagligen lever i miljön. Eller mer korrekt så är det min uppfattning av vad människor sagt.

Med honungsfälla menar jag att en stor del av teknologerna tar sig an utbildningen på ett mindre bra sätt. Många använder ett tentabaserat studerande eller någon annan metodik av sämre kvalitet och man glömmer allt runt omkring, man vill främst klara sin tentamen eller sitt betyg. Att man går igenom en krävande och tuff utbildning och ofta får en bra ingångslön bidrar ytterligare till honungsfällan. Man vill ha sin examen eftersom den ofta ger ett bra arbete. I denna metafor är de vanliga synsätten att klara tentorna, ta examen, skaffa ett bra arbete, gärna på ett större företag. Många glömmer att lära sig det som krävs för att bli mer effektiv i ett varierat arbetsliv. Det kan bli en inlärningsituation med ytinläring. Detta understöds ibland av att man hör mål som att man ska lära sig snabbt. Det blir en miljö där man accepterar att glömma i kontrast till ett mer fördelaktigt och långsiktigt lärande. Korvstopning är ett vanligt uttryck i samband med utbildningen. I början av utbildningen sparar man mycket tid på att studera på ett sätt som gör att man klarar sig och det går att klara utbildningen galant, senare kan det uppstå problem då man inte tycker att utbildningen ger så mycket. Men det kan fortfarande vara så att man tycker att det har varit bra eftersom man har klarat en kämpig situation. Man uttrycker utbildningssituationen i positiva ordalag trots att man egentligen inte lärt sig särskilt mycket. Just vad det gäller målen i ingenjörsutbildningen är det många studenter som framhäver prestationsmotivet, att klara en svår situation. Alltså otydliga mål och stor arbetsbörda som man själv måste klara av bidrar till en mycket bra och karaktärsdanande utbildning. Det går stick i stäv med vad man vet om lärande. Är detta en sak som lärarna också anser eftersom de karaktärsdanats inom samma utbildning, eller finns det andra mål hos lärarna som de misslyckas att föra ut? Första året bidrar också till denna metafor och mycket handlar om att försöka överleva i miljön. Med målet att överleva sätts självdisciplinen på prov snarare än lekfullheten och lärandet. Många är kanske inte riktigt beredda på vad som krävs för att anpassa sig akademiskt och socialt med högre mål än att klara sig och det finns inte heller någon stödstruktur att tillgå. Förväntningarna är stora på utbildningen, många har hört att det är en bra utbildning men det finns en mycket liten anknytning till arbetslivet. Många klarar inte av att se mening i miljön och man kan fråga sig om det finns någon. Om det hade funnits någon tydlig genomtänkt tanke som en grupp människor varit överens om, hade de nog varit noga med att föra ut den. Studenterna tvingas då att ta till den alternativa studiestrategin med tentabaserat lärande. Det är ett effektivt sätt att klara utbildningen, men ger brister i lärandet. Det är svårt för en hel del att sätta in utbildningen i ett större sammanhang, hela första året är ett förberedande år för utbildningens fortsättning. Men en del känner stor aversion mot speciellt matematiken. Det är en stor kursfokusering och utbildningen kan upplevas mycket fragmentiserad. I många avseenden stämmer den inte med arbetslivet där man kanske använder mer erfarenhetsbaserade metoder för lärande.

Det finns också, som jag ser det, en förväntning om 20%-ighet i utbildningen. Ett exempel på detta är föreläsningen. Normalt kanske man klarar att gå igenom 8-16 sidor på en föreläsning. Om man läser på egen hand kan man gå igenom 40-80 sidor på motsvarande tid. Vid en jämförelse uppnår man alltså bara 20 %-ighet. Detta kanske även får efterverkningar på den övriga studietiden då man inte heller når en högre procentandel. För om man upplevt den hade man väl inte accepterat föreläsningens låga verkningsgrad och föreläsningssalarna hade gapat tomma. Som jag ser det är detta också en del av honungsfällan, den tvångströja som begränsar lärandet.

För att förstärka metaforen ytterligare vill jag införa arbetsbiet och drönaren, var försiktig med att lägga positiva eller negativa värderingar eller attityder till begreppen. Arbetsbiet kan sägas vara den som mer eller mindre febrilt kämpar för att ta sig igenom utbildningen med sin valda studietaktik och tack vare sin envishet lyckas. Drönaren kan sägas vara den som inte riktigt når fram. Det är en stor grupp som inte lyckas ta sin examen. Genomströmningen ligger uppskattningsvis runt 50-60 %. Utbildningen lyckas inte motivera och hjälpa drönaren till att hantera situationen på ett bra sätt. Benämningen har en negativ klang vilket inte är avsikten. Drönaren är inte lat, ointelligent eller arbetsskygg i denna mening. Däremot lyckas man inte med att ge drönaren de medel som behövs. Många äldre studenter förmedlar också bilden av att det inte spelar någon roll vad man lär sig, företagen är intresserade av dem som klarar av utbildningen. Deras syn på högre utbildning är att den ska ha en sorterande effekt. Prestationen att klara utbildningen är viktigare än lärandet. Har man klarat den har man ju lärt sig någonting i alla fall. Detta är också en bild som många lärare indirekt förmedlar. Det är viktigt att klara tentor och ligga i fas. Kursmaterialet kan vara en del som drönaren inte anser lever upp till den nivå som man kan förvänta sig. Men om man klarar att lösa uppgifterna så är det bra, då kommer man att klara tentan. De som

klarar utbildningen ses ofta som högpresterande och de som inte klarar den lågpresterande. Examen blir helt enkelt ett mått på hur man lyckas motivera sig till mer eller mindre meningsfulla aktiviteter. Det går även att se en bidrottnings i sammanhanget men det är ju till att driva metaforen lite väl långt.

Med utbildningen som ett eldorado menar jag att det finns enorma möjligheter att nå en god utbildning. Det finns mycket kompetens både hos lärare och studenter. Om man lyckas anamma ett förståelsebaserat lärande kan man lära sig otroligt mycket i ett högt tempo. Man har möjlighet att bli duktig på att förstå och lösa problem samt får ett incitament till att skaffa sig en stor arbetskapacitet. Med eldoradot som metafor krävs det en stor insats från både lärare och studenter under det första året, men i gengäld blir det lättare och lättare för vart år som går. Under det första året ska man ju bland annat ta itu med tidigare studieerfarenheter som bristande förkunskaper, metodiken att läsa för proven och att betyg är viktigare än det man lär sig. Situationen med åtta veckors läsperiod och skriftlig tentamen skulle kunna göra att man kan välja sin egen väg fram till lyckade studier. Man kan studera ensam, i par eller grupp allt efter eget tycke. Det finns potential för en stor flexibilitet i lärandet där man kan använda sig av föreläsningar, seminarier, räknestugor etc. Svårigheten är att finna en bra stil för sig själv med hög verkningsgrad och man anammar ofta en mekanisk stil där man följer kursupplägget slaviskt. Även om detta egentligen inte gagnar den egna personens stil och målsättning. Men man kan exempelvis vara rädd att missa något. För att nå eldoradot måste man ha en enorm integritet och tro på sig själv, våga gå sin egen väg och på detta vis snabbt anpassa sig akademiskt och socialt. Samtidigt måste man ha en förmåga att göra kunskapsbitar, i form av kurser, meningsfulla i förhållande till den framtida verksamhet som man ser sig själv inom. Det är inte alla vana vid och det är frågan om det är möjligt att genomföra. Till detta ska också läggas de saker som studenter kanske upplever som meriter på arbetsmarknaden, att man exempelvis studerat utomlands, läst extra kurser, kan språk, engagerat sig i nationer, kårer eller sektioner. Saker som är bra i ett framtida arbetsliv men kanske inte specifikt gör studenten till en bättre ingenjör i teknisk bemärkelse. För att utbildningen ska bli riktigt lyckad ska man inte bara koncentrera sig på kurserna, man ska också koncentrera sig på att förbereda sig på arbetslivet. En tidskrävande förberedelse som alla inte är stimulerade eller blir stimulerade till och som en del väljer att lägga energi på genom att göra andra saker än de saker som ingår i utbildningen.

Som alla förstår blir det svårt att se utbildningen som ett eldorado, man har ju fullt upp med att anpassa sig till utbildningen. Det finns en tvångströja att ta sig ur. Det blir en stor fokusering på enskilda kurser och enskilda tentor. Som i all annan utbildning finns det mycket lite pedagogiska tankevanor i utbildningen. Man kanske förändrar lite i någon kurs och eller i kursupplägg men några genomgripande förändringar av vanor och attityder sker mycket sällan. Det gäller alla utbildningar på högskolan och även grundskolan. Jag menar nog med gott fog att den tidigare praktiken styr mer än någon bakomliggande tanke. Detta är väl naturligt då de flesta som arbetar med utbildning tenderar att reproducera sin egen utbildning. Lärare inom utbildningen är mycket kunniga inom sitt område och det finns en stark målsättning hos dem att förmedla så mycket som möjligt inom kursen. Gränsen mellan korvstopning och ett fantastiskt engagemang att förmedla en god och täckande bild av kursen är flytande. Ofta när kursmaterialet presenteras så är det kursmaterialet som är i centrum och inte aspekter för den lärande. Eftersom utbildning ibland ses som ett sätt att se vem som klarar utbildningen, eller klarar ett visst betyg, så spelar det ju ingen roll. Den som har förmågan att ta det till sig lyckas och den som inte gör det misslyckas. Det är inte konstigt, den som bedriver utbildning har ofta mycket gedigna ämneskunskaper och ser kunskaperna som det viktiga. Det är inte säkert att det finns annan kompetens än ämneskompetensen att tillgå. Jag förundras ofta över hur lite undervisning och utbildning i all skolverksamhet som är belagd med pedagogisk teori. Det är en kompetens som verkar saknas i utbildningen. Detta beskriver den uppfattning mellan teoretiker och praktiker som man ofta träffar på, pedagogerna vet hur det skulle kunna vara och lärarna gör som vanligt. Eller som jag tidigare beskrev det läraren försöker bli mer pedagogisk men utvecklar inte något pedagogiskt tänkande eller en pedagogisk filosofi.

Min egen uppfattning om utbildningen är att den egentligen inte är så svår att klara av, men att den är tråkig att bara klara av. Jag menar att man vill mer än bara klara av någonting, att man vill känna en kontinuerlig utveckling mot någonting och inte bara sitta där med sina betyg och examen och slänga ur sig floskler om hur utbildningen är och inte är. Att se utbildningen som en yrkesutbildning i riktning mot något är nästan helt omöjligt. Man kan inte se sig själv i en yrkesroll och sen bygga sina kunskaper kring det. Man får acceptera konceptet rakt av. Sen är det bara att hänga på och klara sig vidare och köra samma race om och om igen. Är man kritisk till upplägget blir det problem eftersom mallen är fast och det är tämligen högt tempo. Det ställer enorma krav att förhålla sig självständig till utbildningen om man inte bara vill klara av den. Jag är ganska ifrågasättande kring hur man bedriver utbildningen och undrar vad det har för koppling med yrkesrollen som många ingenjörer har. Ur en synpunkt i fråga om mänsklig effektivitet så tror jag att de flesta har förmåga och motivation under rimliga villkor men anpassningsförmågan brister. Jag tror det är många som inte tycker att det är värt besväret, att det är en ostimulerande miljö.

När man tar del av forskning och tankar om utbildning blir man mer medveten om sitt eget sätt att tänka kring utbildning. Jag tillhör exempelvis den lilla skara vid Lunds universitet som inte är akademikerbarn. Detta tror jag medför en del konsekvenser. Och jag tror mig förstå varför jag ibland tänker som jag gör. Akademikerbarn anpassar sig ofta bättre till studierna och får ofta bättre betyg. En del hävdar att det är för att de har jargongen och hjälpen hemifrån. Men som jag själv upplever det har de en större förmåga att motivera sig till att göra ”meningsfattiga” saker i utbildningssammanhang. Man liksom köper hela grejen, kanske gör man det för att ens föräldrar gjort det tidigare, eller så får man någon motiverad förklaring av sina föräldrar eller någon annan. Människor tenderar att kunna göra vad som helt bara de får en liten anledning att göra det. Då menar jag inte meningsfattiga, att de inte har betydelse, utan snarare att det inte alltid är möjligt att förstå varför man läser sig just det som ingår i en kurs i förhållande till allt som är möjligt att ta med i en kurs. Jag uppfattar att studenter som inte är akademikerbarn har svårare att motivera sig genom betyg, examina för att uppnå resultat (yttre motivation). Det ligger liksom inte för dem. För de som inte är akademikerbarn är det kanske viktigare att förstå vad det leder till, vilken nytta man har av det i arbetet, mer en typ av inre motivation. Mor och far kanske kan definiera och beskriva sitt yrke, men hur definierar jag mitt yrkesval. Jag kan exemplifiera det med att min sambos föräldrar säger att hon ska kämpa på med utbildningen eftersom de har en gedigen förståelse av vad det innebär. Men mina föräldrar frågar mig vad jag har lärt mig som jag har nytta av. Det får som konsekvens att hon kämpar på och jag funderar över vilken nytta det har som jag gör. Detta har säkerligen betydelse för mitt resonemang. Jag menar att det inte inverkar negativt, inre motivation är mer eftersträvansvärt än yttre motivation. Men det ställer större krav på utbildningen och det kan förklara min ibland kritiska ståndpunkt. Det är kanske viktigt att påpeka att det inte behöver finnas med en akademiker/arbetarbarn dimension när det gäller synen på meningsfull utbildning. Det kan t.ex. ha att göra med att ungdomar är mer självständigt fostrade hemma och genom skolåren. Helt enkelt att samtliga blivit mer kritiska och därmed har även jag blivit det.

Resonemanget ovan kan te sig en aning negativt och man kan ha olika uppfattningar om detta. Man ska också veta att det händer mycket på LTH i allmänhet just nu. Detta gäller också maskiningenjörsutbildningen. Så den negativa bilden som kan skönjas är inte så hemsk som den kan verka. Följande händer eller har hänt...

- Studievägledare har tillsatts sedan sex år tillbaka.
- Programmen läggs om.
- Kontakten med näringslivet intensifieras, bl.a. genom krav på extern finansiering i forskningen.
- Alternativa pedagogiska metoder blir vanligare.
- En stor satsning på den pedagogiska kompetensen för lärarna har genomförts genom Genombrottet.
- Man har en framgångsrik nollningsperiod för nya studenter.
- Man har ett bra Supplemental Instruction koncept under det första året.
- Det finns exempel på kurssamarbete genom egna initiativ.
- Det finns numera ett krav på 10p pedagogik för nyanställda lärare.
- Det finns exempel på program som bara har en skriftlig tentamen per period.
- Betygens vara eller icke-vara diskuteras i kårsammanhang.
- CEQ har införts för kursutvärdering.

Inledningsvis vill jag också påpeka att jag på många sätt är nöjd med civilingenjörsutbildningen men jag förstår och anser att den kunde vara så mycket bättre. I dagens samhälle handlar det ofta om att komma med satisfierande lösningar. Det finns begränsat med tid och pengar. Man gör så gott man kan med de medel man har. Det är svårt att åstadkomma något riktigt, riktigt bra. Det krävs stor medvetenhet, systematik, engagemang, förmåga att engagera studenter och utnyttja resurser i utvecklingsarbetet. Någonstans i bakhuvudet vilar frågan om hur man skulle kunna göra det bättre. Ett led i detta är att veta mer om lärares erfarenheter om utbildningssituationen.

3 Syfte

Syftet är att förstå och synliggöra lärares uppfattningar om och erfarenheter av civilingenjörsutbildningen. Studien skall försöka svara på vilka olika synsätt och uppfattningar som finns ibland lärare och kursansvariga. Ytterligare mål med arbetet är att öka medvetenheten kring utbildningssituationer, om utbildningssituationer i allmänhet och den aktuella situationen i synnerhet, för en bredare grupp än den jag själv tillhör. En avsikt bakom syftet är att åstadkomma något som skulle kunna ge en bättre utbildning.

3.1 Avgränsningar

Avgränsningarna i studien ges i tur och ordning av studiens omfattning, förståelsen, syftet, kunskapsintresset, metodperspektivet, intervjuförberedelsen genom den teoretiska bakgrunden, den första analysen vid intervjun och analysen av intervjumaterialet. Fenomenet som jag vill avtäckas är lärarnas förståelse, uppfattningar och erfarenheter av utbildningssituationen. Utbildningssituationer är komplexa och jag kommer att konstituera en avgränsad utbildningssituation i litteraturgenomgången. Målet med detta är att få en möjlighet att hantera komplexiteten och förenkla den till något som på ett fruktbart sätt kan hanteras i intervjusituationen. I konstitueringen av en utbildningssituation sker en avgränsning där jag behandlar lärare, studenter, samt mål och kvalitet i utbildning. Lärare och studenter är väl närmast självskrivna i utbildningssituationer. Mål och kvalitet använder jag för att nå fram till ett lärandeobjekt. Med lärandeobjekt menar jag inte bara kunskaper och kursmål utan även hela utbildningsmål. Erfarenheterna och förståelsen av utbildningssituationen kommer således att i någon mening beskrivas genom uppfattningen av kvalitet och mål i utbildningen och hur lärare och studenter förväntas att hantera denna problematik.

3.2 Perspektiv

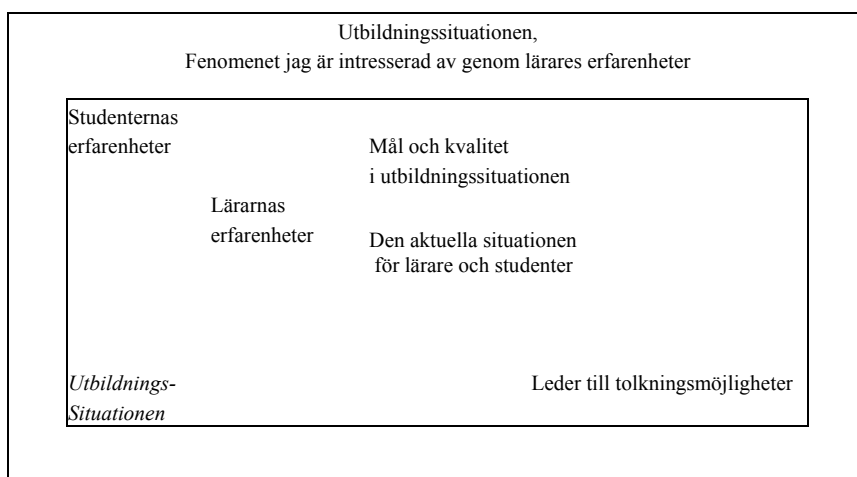
I likhet med vilken kunskap man kan nå genom klagörandet av ontologiska (läran om varat, om vad som finns) och epistemologiska (kunskapsteoretiska; läran om kunskapers art, uppkomst, riktighet, och relation till verkligheten) ställningstaganden vill jag klargöra vilken förståelse jag kan nå genom min syn på frågeställningen. Ordförklaringar ur (Wallén, 1996, s.12). I arbetet kombinerar jag ett emancipatoriskt (kritiskt) synsätt med praktiskt kunskapsintresse (förståelse) (Leino, 1992 s.16 och 81) inspirerad av Habermas. Med ett emancipatoriskt synsätt menar jag att jag i viss mån är ute efter att kritiskt bedöma nuvarande praxis och bakomliggande orsaker till den nuvarande praxisen. Men utgångspunkten för det empiriska arbetet styrs av ett praktiskt kunskapsintresse där avsikten är att förstå människorna i den givna situationen. Min avsikt är att skapa en grund för reflektion genom att medvetandegöra och förstå inom ramen för uppsatsen. Kunskapen som nås inom det praktiska kunskapsintresset är betydelsefull då man ska fatta beslut om åtgärder inom fostran och då man tolkar människors uppfattningar. Inom det praktiska kunskapsintresset använder man sig av tolkande metoder för att nå den kunskap man eftersträvar. Forskningens uppgift inom de tolkande metoderna är att förstå erfarenheter, upplevelser och uppfattningar i samhället. De tolkande metoderna skiljer sig från de positivistiska genom att de positivistiska är ute efter att förklara och förutse fakta samt göra generaliseringar. Som nämnts ovan är syftet att förstå uppfattningar snarare än att konstatera fakta och lagbundenheter.

Vid arbeten som detta går det inte att bortse från min subjektivitet. Det är viktigt att tänka på vilka subjektiva perspektiv jag har och hur jag hanterar det inom ramen för arbetet. Dessa perspektiv presenterades i föregående kapitel. Min förhoppning är att det ska framgå tydligt var mina resultat är ett resultat av min subjektivitet. Därmed ska det även framgå att det är möjligt att nå de resultat jag gör med de perspektiv jag har. Mitt mål är att ge en möjlighet till kritik genom medveten och reflekterad subjektivitet inom ramen för uppsatsen.

En fördjupning av perspektivet ger metodvalet inför den empiriska studien. Metodperspektivet diskuteras i metodavsnittet.

4 Teoretisk bakgrund

I Kantsk anda är syftet med redovisningen av kunskapsläget är att ge en möjlighet till olika tolkningsmöjligheter och motivera till att förstå utbildningssituationen på olika sätt. En av Kants grundprinciper är att våra kunskaper är strängt betingade av det egna medvetandets begränsningar. Det är därför viktigt med förtrogenhet i analysen av den empiriska studien. Utbildningssituationer är komplexa och det krävs förenklingar för att kunna undersöka och förstå dem på ett meningsfullt sätt. Att känna till sammanhanget ger en god grund för kreativitet och förhindrar att komplexiteten verkar förlamande. Jag inleder med att presentera en teoriram för studenter och lärare och tar upp relevanta begrepp för att förstå utbildningssituationen utifrån tidigare forskning. Jag gör en kort genomgång av mål och kvalitet i utbildning för att sedan avsluta med forskning och utvärdering kring det specifika område jag valt, utbildningssituationen på LTH och ingenjörsutbildningar. Avsikten är att försöka definiera och konstituera det fenomen eller objekt jag avser att behandla i intervjuerna. Avsikten är också att medvetandegöra kring utbildningssituationer i allmänhet och den aktuella situationen i synnerhet. Avsnittet ger en referensram för att förstå utbildningssituationen eller lärande- och undervisningskontexten. Redovisningen skall framförallt ses som en förberedelse till intervjuerna. Figur 2 ger en överblick om vad som varit ledande vid litteraturvalet.



Figur 2. Översiktlig bild av det objekt eller fenomen jag är intresserad av, inspirerad av Prosser och Trigwell (1999).

Tolkningen av figur 2 skall ses på så sätt att ramen i figuren är det intressanta, det jag vill förstå, det som skapar denna ram är innehållet innanför ramen. Innehållet jag valt är de aspekter som jag menar betyder mest för min förståelse av ramen.

4.1 Informationsinsamling

Vid informationsinsamlingen har jag använt mig av ett något annorlunda förfarande än vad jag tror är vanligt idag. Det är vanligt att man går till Internet och startar sin undersökning i databaser efter vetenskapliga artiklar. Jag tog istället kontakt med personer som kan lite mer om ämnet och tittade i bokhandeln och bibliotek. Därefter kollade jag upp litteratur på Internet och kunde då på ett bättre sätt välja bort sökningar. Vid sökningen i databaser i fråga om lärande och lärare i civilingenjörsutbildningen är mycket inriktat på IT hjälpmedel (eng. assessments)*. Artiklarna var i stor utsträckning alltför undervisningscentrerade och det var därför svårt att hitta bra litteratur via Internet i jämförelse med bibliotekets bokhyllor. De böcker jag fått tag i har referenser som gav mig vägledning på ett bättre sätt. Kanske skulle man visa referensförteckningen tillsammans med abstracts i databaserna? Härefter fick jag även god hjälp av min handledare. Vid användningen av referenser på engelska har jag genomgående översatt texten till svenska. Det finns enligt mig ingen anledning till att använda två språk i framställningen och det framgår i referenslistan vilka referenser som är på engelska. Föregångare för forskningen inom inlärningsprocessen och utbildningsprocessen i högre utbildning med den inriktning jag valt har varit representanter ifrån Storbritannien (Ramsden, Entwistle), Sverige (Marton) och Australien (Prosser och Trigwell), samtliga med medarbetare.

*För den intresserade finns det en del tidningar inom området, Journal of Engineering Education, International Journal of Engineering Education, European Journal of Engineering Education, British Journal of Engineering Education, Global Journal of Engineering Education för att nämna några.

Forskningen hade sin början genom en studie i Storbritannien, därefter förstärkte Göteborgsgruppen området väsentligt. Sedan har de brittiska, svenska, asiatiska och australiska studierna bedrivit forskningen tills där vi är idag. En del av dessa resultat kommer jag att använda mig av. Jag har alltså fokuserat den tradition som skildrar situationen genom att återge erfarenheter hos dem som är inblandade i dessa situationer och där tolkning är dominerande.

4.2 Tidigare forskning som grund för tolkningsmöjligheter

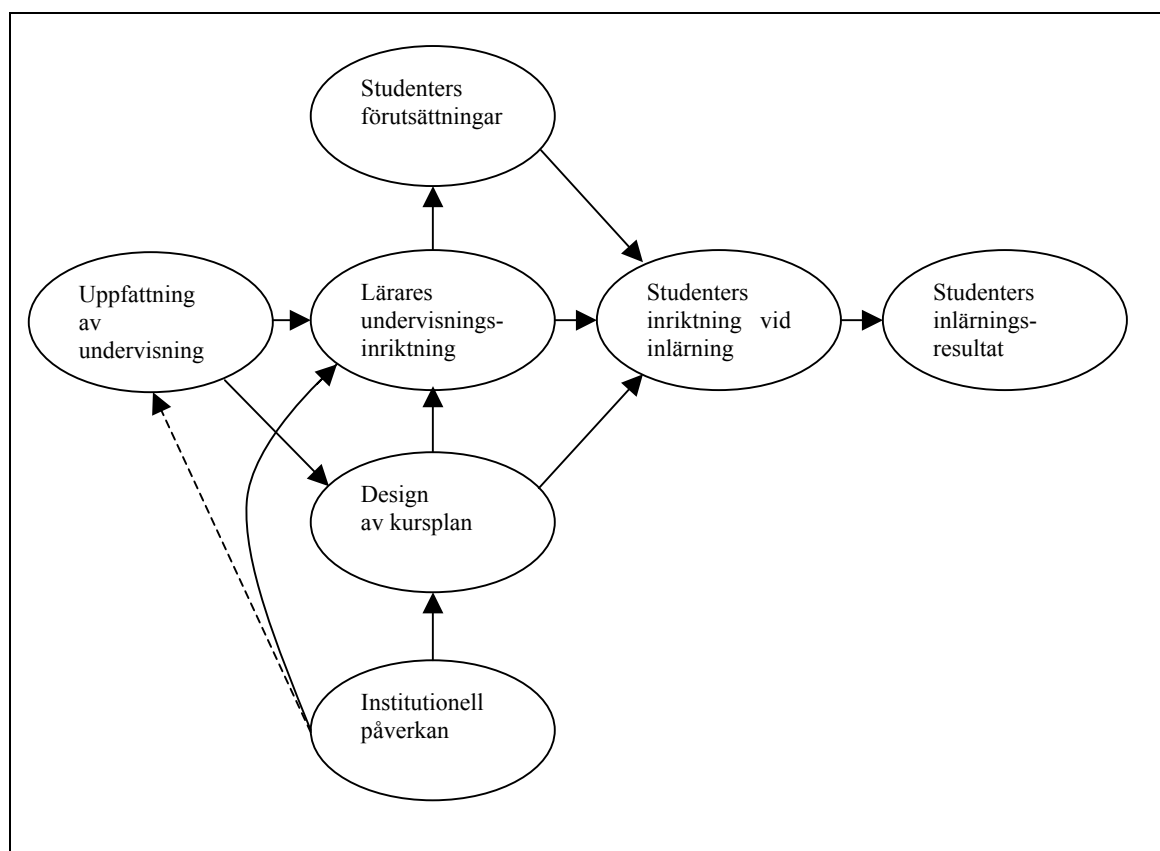
Pedagogiken benämns ofta vara läran om uppfostran och undervisning. En benämning som kanske inte delas av alla. Ett exempel på utbildningens förhållande till uppfostran och undervisning ges i figur 3.

Utbildning	
Uppfostran	Undervisning
Kommunikation av:	Kommunikation av:
Värderingar	Kunskaper
Normer	Färdigheter

Figur 3. En stipulativ bestämning av relationerna mellan begreppen uppfostran och undervisning,

(Stensmo, 1994, s.14)

Sedan 70-talet har man belyst studenters erfarenheter av högre utbildning med inriktning på lärandet. Lancasterstudien brukar ofta nämnas i dessa sammanhang och inledde det hela under 60-talet. Ference Marton med medarbetare lade sedan grunden till vad som idag betecknas som fenomenografien. Marton intresserade sig för elevers erfarenheter av lärande. Med utgångspunkt i detta har man sedermera även intresserat sig för lärares erfarenheter men inte i samma omfattning. Detta forskningsområde är fortfarande under utveckling och det behövs fler stora studier. Än så länge kan följande modell, figur 4, fungera som ett sätt att betona helheten i utbildningssituationen.



Figur 4. Helheten i utbildningssituationen (Hativa och Goodyear, 2002), min översättning.

Det krävs mer forskning för att förstå hur de inbördes relationerna påverkar varandra i modellen. Man vet mycket om studenters lärande och en del av lärares erfarenheter. En del av denna forskning kommer jag att ta

upp här. Den forskning som bedrivits med fenomenografiska analysmetoder kommer jag att genomgående ta upp som punktlister med bokstavsindex. Kategoriseringen skall ses som att nivåerna nederst i punktlistan innehåller inslag av de övre nivåerna i punktlistan, men inte tvärtom. Det sker alltså en ökande komplexitet i beskrivningen av kategorierna. Jag behandlar dem särskilt med bokstavsindex så att man som läsare ska få en känsla för den fenomenografiska beskrivningen.

Varför behövs denna helhetssyn i uppsatsen? Idag diskuteras det om ett paradigmskifte inom utbildning. Man byter från ett undervisningsparadigm till ett lärandeparadigm. Med undervisningsparadigmet hade jag kunnat isolera lärarens erfarenheter till undervisningen och kursmaterialet. Lärandeparadigmet kräver ett helhetsperspektiv med de som lär och lärandet i centrum. Paradigmskiftet diskuteras bl.a. av Barr och Tagg (1997) och uppställningen på följande sida, figur 5, kan åskådliggöra de två paradigmen.

Undervisningsparadigm	Lärandeparadigm
<p>Ser som sin uppgift att: Bistå med instruktion och föreläsningar. Överföra kunskap från fakultet till student. Bistå med kurser och program. Förbättra föreläsningsteknik. Uppnä tillgång för olika studiegrupper.</p> <p>Kriterier för framgång: Tillgångar. Kvaliteten på de som söker utbildningen. Kursplansutveckling, expansion. Kvantitet och kvalitet av tillgångar. Kvaliteten på fakulteten, undervisning.</p> <p>Strukturer: Atomistisk. Delar före helhet. Konstant tid, varierat lärande. Självständiga institutioner, kurser. Täcka kursmaterial.</p> <p>Inlärningssteori: Kunskap existerar ”där ute”. Kunskap kommer i bitar levererade av föreläsaren. Lärande är kumulativt och linjärt. Varulager som metafor. Inläring är lärarcentrerad. Konkurrens och individualism. Talang är sällsynt.</p> <p>Institutionens roll: Institutionen föreläser i första hand. Lärare klassificerar och sorterar studenter. Vilken expert som helst kan undervisa.</p>	<p>Ser som sin uppgift att: Producera lärande. Skapa starka lärmiljöer. Förbättra kvaliteten på lärandet. Uppnä framgång för olika studiegrupper</p> <p>Kriterier för framgång: Lärandeprestation. Kvantitet och kvalitet på lärande. Kvaliteten hos studenterna, lärande.</p> <p>Strukturer: Holistisk. Helhet före delar. Konstant lärande, varierande tid. Lärmiljöer. Vilken erfarenhet som helst av lärande accepteras. Samarbete över ämnesgränser. Specifika inlärningsresultat.</p> <p>Inlärningssteori: Kunskap existerar i varje person och skapas av den individuella upplevelsen. Kunskap konstrueras, skapas och införlivas. Lärande är nätverk och interaktion av ramar. Cykling som metafor. Inläring är studentcentrerad. Samarbete och gemenskap. Talang och förmåga är riklig.</p> <p>Institutionens roll: Institutionen skapar lärmiljöer och lärmeter. i första hand. Läraren utvecklar varje students kompetens. Att skapa lärande är utmanande och komplext.</p>

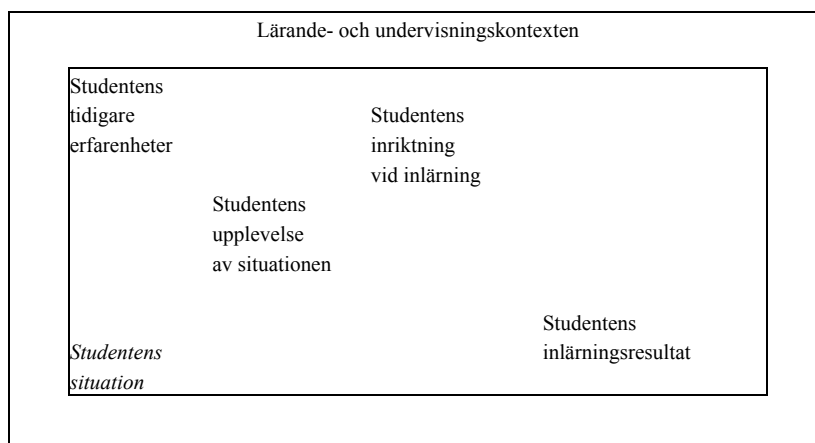
Figur 5. Översiktlig bild av paradigmen, Barr och Tagg (1997, s.16-17), min översättning.

Detta hjälpte mig också inför sökningarna på Internet då många artiklar var alltför undervisningsinriktade. Jag vill hävda att jag i denna frågeställning står under lärandeperspektivet. Detta har betydelse för vilken typ av kunskap jag eftersträvar och frågar efter. Eftersom lärandet står i centrum kommer detta att påverka vad jag anser om mål och kvalitet i utbildningen. Hade jag befunnit mig under undervisningsperspektivet hade jag

troligtvis frågat efter helt andra saker i utbildningssituationen. Paradigmen påverkar, för mig vad jag är intresserad av i intervjuerna, men framförallt påverkar den vad lärarna anser vara viktigt. Vad lärarna anser vara viktigt påverkar vad de arbetar med. Det är möjligt att det framgår vilket paradigm lärarna tillstår i den empiriska undersökningen. Jag vill se de två paradigmerna som polariteter. Det troliga är att man ligger någonstans mellan dessa två poler. Jag vill i likhet med Barr och Tagg hävda att en stark dragning mot lärandeparadigmet är att föredra. Man kan säga att det är lärarnas praktikerparadigm som jag avser att förstå. I detta paradigm finns olika uppfattningar, de uppfattningar som jag är intresserad av. Läraren (praktikern) styrs eller styr vissa uppfattningar beroende av uppfattningar om undervisning, lärande, kunskap, yrkesroll, skolans roll, förebilder och världsbild. I min undersökning menar jag att jag på ett sätt utvidgar praktikerparadigmet. Mitt paradigm tänkande har utvecklats under arbetets gång och jag kommer att diskutera det mer i den avslutande diskussionen. Ytterligare en syn som jag anser påverka vilken uppfattning man har är vilka referensramar man har. Synen på saker och ting påverkar vad man gör. Olika referensramar och synsätt leder till olika handlingar. Erfarenheterna styr synen av vad som är viktigt och därmed vad man arbetar med. Skolan ska möjliggöra ett lärandeobjekt för lärare och lärare ska möjliggöra ett lärandeobjekt för elever, (Marton och Morris, 2002, s.32). Synen, erfarenheten eller referensramen man har kommer, enligt mitt sätt att se på saken, att påverka vilket lärandeobjekt man skapar. Medvetenheten om detta är viktig. Ett exempel är att jag kan förvänta mig att den akademiska miljön leder till en betoning på akademins agenda. En professor med stark akademisk påverkan kommer att anamma det akademiska tankesättet med dess fördelar och nackdelar. Speciellt relevant blir detta när de akademiska målen inte stämmer överens med målen i yrkeslivet efter utbildningen. Ett mått på en god utbildningssituation är enligt detta perspektiv när målen sammanfaller. Som man avser att göra i yrkeslivet, så gör man i det akademiska livet. Samtidigt finns det situationer där det omvända gäller.

4.2.1 Studenters erfarenheter

Med lärandeperspektivet står de som lär i centrum och jag inleder följaktligen med dem. För att förstå lärarnas erfarenheter är det viktigt att förstå studenternas erfarenheter. De är ömsesidigt beroende av varandra. Följande modell, figur 6, ger en bra överblick av vad som kan påverka studenterna i studierna. Figuren ska man tolka som att de inre aspekterna skapar den yttre ramen och att relationen mellan det inre och yttre är viktig. Som jag uppfattar det karakteriseras avsaknaden av ordning i den inre ramen av att sambanden och uppfattningarna mellan de olika aspekterna håller på att beforskas. Detta gäller för liknande figurer av Prosser och Trigwell. Jag valde att använda mig av samma figur beroende på min tolkning ovan, därmed ska mina figurer läsas i samma anda.



Figur 6. Konstitutionell bild av studenters lärande (Prosser och Trigwell, 1999).

Lärande- och undervisningskontexten

Lärande- och undervisningskontexten kan sägas vara detsamma som utbildningssituationen. Anledningen till att det är relevant är att det är viktigt att ha en förståelse för de inre fenomenen i figuren är för att bättre kunna analysera den yttre ramen. Relationen mellan det yttre och det inre är av speciellt intresse. De aspekter som påverkar studenten leder till en del i utbildningssituationen. En del av denna kontext kan beskrivas som det objekt eller fenomen jag avser fråga om och beskriva genom lärares uppfattningar och erfarenheter.

Studenters tidigare erfarenheter

Studentens eller elevens tidigare syn på lärande anses påverka inlärningsresultatet. Säljö (1979) visade på fem kvalitativt olika uppfattningar av lärande. Ytterligare en uppfattning lades till av Marton och Dall'Alba (1993). De olika uppfattningarna är:

Lärande som...

- A en kvantitativ ökning i kunskap
- B ett memorerande
- C att införskaffa fakta, metoder, o.s.v. som kan behållas och användas vid behov (ser lärande som i första hand att återge och reproducera kunskap).
- D ett abstraherande av innebörd
- E ett tolkande förlopp som syftar till en förståelse av verkligheten
- F att förändras som människa (ser lärande som i första hand att söka mening och förstå). Resultaten nämns bl.a. i (Marton och Booth, 2000, s.61).

En liknande studie har gjorts i matematik av Crawford (1994) resultaten nämns bl.a. i (Prosser och Trigwell, 1999, s.16).

- A Matematik är tal, regler och former.
- B Matematik är tal, regler och former som kan användas för att lösa problem.
- C Matematik är ett komplext logiskt system; ett sätt att tänka.
- D Matematik är ett komplext logiskt system som kan användas för att lösa komplexa problem.
- E Matematik är ett komplext logiskt system som kan användas för att lösa komplexa problem och ger nya insikter som kan användas för att förstå världen.

Dessa olika synsätt exemplifieras genom hur man tar sig an utbildningen på följande sätt (Crawford et al, 1994, s.335) resultaten nämns i (Prosser och Trigwell, 1999, s.40).

- A Lärande genom utantillärning med intentionen att reproducera kunskap och procedurer.
- B Lärande genom att göra massor av exempel med intentionen att reproducera kunskap och procedurer.
- C Lärande genom att göra massor av exempel med intentionen att få en relationell förståelse av teorier och koncept.
- D Lärande genom att lösa svåra problem med intentionen att få en relationell förståelse och ofta se samband med redan existerande kunskap.
- E Lärande med intentionen att få en relationell förståelse av teorin och leta efter situationer där teorin gäller.

Denna klassificering kan appliceras på många kurser på LTH eftersom man ofta beskriver fenomen matematiskt i kurserna. Forskningen visar att ju längre ner på skalorna man befinner sig ju mer troligt är det att man antar en djupinriktning i lärandet. Crawford (1994) i (Prosser och Trigwell, 1999) visade att 77 % av studenterna efter vårt motsvarande gymnasium som sökt till en universitetskurs i matematik hade en syn på matematik motsvarande nivå ett och två i kategoriseringen, alltså en förmodad ytinriktning i lärandet. Vårt att notera är att det är en fortsättningskurs i matematik och de som söker har förmodligen presterat bra tidigare och har ett intresse för matematik. Studien gjordes inte i Sverige men skillnaderna bör inte vara så stora att det skulle se annorlunda ut här. Det mest kraftfulla, enligt mig, med detta sätt att se på lärande är att man kan undvika intelligent – ointelligent klassificeringen. D.v.s. att man ser på människor som att de har mer eller mindre förmåga att klara av saker på ett visst sätt. Intelligens brukar ofta uttryckas som en egenskap och den kan inte förändras. Synen på lärande kan man förändra och detta ger en kraftfull källa till att förbättra lärandet. En viss tidigare erfarenhet gör att man fokuserar olika saker. I Marton och Booth (2000) beskrivs detta som de faktorer som finns i medvetandet under en inlärningsituation. De saker som är närvarande i medvetandet är begränsade och styr vårt lärande.

Studenters upplevelse av situationen

Studenter upplever situationer olika. Hur påverkar detta lärandet? Vilka av de olika faktorer som påverkar är mest intressanta? Sammanhanget i sig självt kan leda till en viss inriktning i lärandet. Men alla antar ju inte den inriktning som är avsedd. Ramsden (1992) tar upp de viktigaste faktorerna. Han har tillsammans med andra utvecklat utvärderingsverktyget CEQ (Course Experience Questionnaire) där dessa faktorer ingår. CEQ används vid LTH sedan 2003. Faktorerna är upplevelsen av följande:

- ❑ Bra undervisning
- ❑ Tydliga mål
- ❑ Lämplig arbetsbelastning
- ❑ Lämplig undervisningsteknik (reproduktion/förståelse)
- ❑ Tyngdpunkt på självständighet

Om dessa faktorer inte upplevs som lämpliga kan studenten anta en sämre inriktning i lärandet. Man kan uttrycka mycket kritik mot CEQ, om det är meningsfullt att lägga tid på etc. men vad man åtminstone bör göra är att ta till sig och fundera på kriterierna ovan och försöka utveckla dem i en positiv riktning. Ytterligare faktorer som påverkar är förkunskap, motivation och intresse. Det är inte upplevelsen som spelar roll för dessa faktorer i samma utsträckning som de tidigare. Däremot kan motivation och intresse minska effekterna av de tidigare faktorerna.

Studenters inriktning vid inläring

Följande terminologi har utvecklats av Marton m.fl., se i (Marton et.al., 2000). Inriktning i lärande beskrivs genom vad man lär och hur man organiserar det man lär. Vad man lär - beskrivs av begreppsparat ytinriktning och djupinriktning. Hur man organiserar det man lär - beskrivs av begreppsparat holistisk och atomistisk inriktning. Djupinriktning fokuserar mening i lärandet och ytinriktningen fokuserar reproduktion. Utantilläring är inte detsamma som ytinläring, vilket är lätt att tro. Utantilläring kan användas dels i syftet att förstå eller bara lära för stunden. I Asien är exempelvis traditionen med utantilläring stark men man använder den i syftet att förstå. Den holistiska inriktningen fokuserar strukturering av material i helheter i relation till delarna och den atomistiska inriktningen fokuserar struktureringen av delarna i ett material. Inriktningen varierar i olika situationer. Dels beror det på den generella grundsyn och de tidigare erfarenheter man har men det påverkas också av den innevarande upplevelsen av situationen. Det är ofta enkelt att få en student med djupinriktning som grundsyn att anta en ytinriktning. Det är betydligt svårare att få en student med ytinriktning att anta en djupinriktning. För detta krävs ofta en reflektion kring inlärningsprocesser och lärande hos studenten. Ett så kallat metakognitivt tänkande. Den holistiska inriktningen och djupinriktningen är de man bör eftersträva i utbildning och därmed förebygga saker som ger ytinriktning och fragmentisering i studierna.

Studenters inlärningsresultat

Inlärningsresultatet är beroende av både kvantitet och kvalitet. Kvantitet kan ses som mängden och kvaliteten tid man kommer ihåg eller kan använda det man lär sig. Marton et.al. (2000) menar som många andra att en djup/holistisk inriktning alltid är att föredra för bästa inlärningsresultat. Laurillard i Marton et.al. (2000) visade att det även gäller för problemlösning. Vilket är relevant för ingenjörsutbildningen då den bl.a. syftar till att utbilda snabba problemlösare. Inlärningsresultatet speglas av det som studenter upplever vara målet med utbildningen. Målet borde ju vara goda inlärningsresultat hos studenterna. Så är kanske inte alltid fallet, om man inte vet vad som påverkar till goda inlärningsresultat. Då kan det finnas alternativa mål i verksamheten.

4.2.2 Mål och kvalitet inom utbildning

Synen på mål och kvalitet i utbildningen kan vara relaterad till det sätt varpå lärare och institutioner arbetar med utbildningsutveckling och för vilket sätt det påverkar studenternas inlärningsresultat. Det kan också avslöja vilken syn man har på lärande och utbildning. Därför vill jag visa på vad det finns för syn på mål och kvalitet i utbildningssituationen. Grundtanken är att så som man arbetar med mål och kvalitet eller inte arbetar med dem speglar vilken syn man har på utbildning. Det talar i någon mån om varför man gör de saker man gör.

4.2.2.1 Mål och lärandeobjekt

Det finns olika intressenter som vill ha sina mål uppfyllda. Det finns individuella studenters mål, det akademiska etablissemangets mål och näringslivets mål ibland många andra. I en utbildningssituation finns det många typer av mål, institutionella, individuella, uppenbara, uttalade, outtalade, underliggande, tydliga, otydliga, bra och dåliga. De påverkar lärarnas och studenternas arbete. Målen ska kanske framförallt vara till för studenten. Den litteratur jag läst berör detta en del men tar inte upp målen som ett värdefullt hjälpmedel. Man får en känsla att man inte är van att arbeta med mål i utbildningsmiljöer, i viss mån kan man ha kvantitativa mål men nästan aldrig kvalitativa mål. De generella målen kring utbildningen tog jag upp tidigare i bakgrunden till uppsatsen. Genom mål uppträder ett lärandeobjekt i en utbildningssituation eller tvärtom. Marton och Morris (2002) pläderar för att den mest kraftfulla faktorn i fråga om skillnader i lärande är hur man hanterar lärandeobjektet. Och de mest starka skillnaderna i hur man hanterar objektet är

- vilka aspekter som fokuseras
- vilka aspekter varieras
- vilka aspekter är konstanta

De pläderar främst för detta i klassrumssituationer men jag anser att det även går att applicera på hela utbildningssituationer, det är bara svårare att definiera objektet. Beskrivningen av skillnaderna benämner de som variationsteori. Variationsteorin använde jag främst vid intervjun som ett hjälpmedel för att försöka greppa vad lärarna tycker är viktigt, konstant eller varieras. En del saker vill man förändra, en del inte. Förhoppningsvis kan detta bidra till en god kategorisering i uppfattningen av utbildningssituationen. Vad är goda utbildningsmål och hur når man dem? Är utbildningen ändamålsenlig?

Tanken är att studenter agerar efter hur de upplever lärandeobjektet. Så beslut eller uppfattning hos lärare gör det mer eller mindre bra att konstituera ett lärandeobjekt. Målet kan vara medvetet eller omedvetet att konstituera ett visst objekt. Hur som helst påverkar det vad studenten upplever och därmed vad studenten har för inriktning i lärandet och vad studenten lär sig enligt tidigare resonemang. Det viktiga är inte vad som står i ett paper utan vad studenterna upplever. Däremot bidrar ju nedskrivna saker till vad studenten upplever. Ett exempel är kurslitteraturen. Är kurslitteraturen svårt skriven kan studenten tolka uppgiften eller objektet för lärande som att "att klara en svår situation" istället för "att förstå". Hade meningen varit att förstå så hade man ju använt en bok som är lättare att förstå. Det går att behandla många fenomen i undervisning på detta sätt. Målet är ett uttryck för vilka saker man arbetar eller bör arbeta med. Det visar också varför man gör det man gör. Innan man gör något måste man uppleva ett behov av att göra något speciellt i en tidspressad situation. Är man nöjd med mindre kommer man ju inte att göra mer. Vad är då bra mål i litteraturen? Marton och Morris (2002) framhäver vikten av att konstruera ett meningsfullt objekt. Det framgår också s.13 att förändringar som inte inverkar på den dagliga aktiviteten har liten effekt och att feedback är den enskilda faktor som bäst kan förbättra studieinsatsen. Ibland gör man som man alltid gjort och ibland gör man något genomtänkt. Ibland missar man meningsfulla saker och ibland gör man meningsfattiga saker. Mål ska i viss mån förhindra detta. Bra kursmål enligt (Ramsden, 1992, s.124) är:

- att det ska vara tydligt vad som förväntas av studenten.
- att det ska vara tydligt vilka mål kursen har.
- att nivån på det som förväntas är tydlig.
- att det ska vara tydligt tidigt i kurserna och utbildningen.

Han påpekar också att det är vanligt att göra misstaget med ytliga eller lärarcentrerade mål. Exempelvis skriver man ned vad läraren gör eller vad kursen innehåller, eller vad studenten förväntas göra rent uppgiftsmässigt istället för att beskriva vad studenten förväntas lära sig och förstå. Man ska också tänka på om målen och aktiviteterna stimulerar till djup- eller ytinriktning i lärandet i enlighet med tidigare resonemang. Målen ska svara på frågan vad man vill att studenterna ska lära sig och bidra till att konstituera en bra lärmiljö. Kursmålen är intressanta eftersom utbildningen kan ses som en sammansättning av relevanta kurser till program, därmed blir kursmålen viktiga för synen på hela utbildningen. En kritik som jag kan ge på Ramsdens mål är att de är fullständigt inriktade på att studenter bara ska klara av saker. Den verkar växt fram ur en expertsyn uppifrån och ner. Det blir kursmålen i centrum och inte studenten. Jag kan påpeka att det är vanligt med misstaget att sätta upp mål som studenterna bara ska klara av. Jag menar att det är bättre med mål som gör att studenten ges möjlighet att förstå och utveckla vad som är ändamålsenligt. Man kan med gott fog hävda att Ramsden står under undervisningsparadigmet där lärarna bestämmer vad som är ändamålsenligt. Marton m.fl. och Booth (2000) beskriver hur svårt det är att få elever att anta en djupinriktning genom uppgifter. Man måste arbeta med inlärningsprocessen och reflektera kring lärandet. Så för att förbättra lärandet och därmed förbättra kvaliteten i utbildningen borde man ha som mål att arbeta med inlärningsprocesserna och reflektion kring lärandeobjektet. Det finns också mål beträffande kunskapsobjektet. (Marton och Booth, 2000, s.205). tar upp hur studenter upplever kunskapsobjektet.

- A Innehåll i särskilda böcker och föreläsningar.
- B En egen strukturering av kunskapsområdet.
- C Kunskapsområdets logiska struktur.
- D Fenomenen som lärande avser, genom en strukturering av kunskapen.

Den sista kategorin syftar på att abstrakt kunskap projiceras på den verkliga världen, och därmed suddas skiljelinjen mellan abstrakt och konkret ut. Det borde vara ett mål i sig.

4.2.2.2 Kvalitet

Det övergripande målet för utbildning är att förbereda studenterna för det vuxna livet och speciellt arbetslivet, det är de flesta lärare eniga om, (Hativa och Goodyear, 2002). Om man anser att kvalitet är att uppnå avsedda mål så skulle en kvalitetsförbättring innebära en förbättring som bättre förbereder studenten för arbetslivet. Utbildningen ska alltså vara ändamålsenlig för yrkeslivet. I Högskolelagen 1kap 4 § (SFS 1992:1434) behandlar man kvalitet som följer.

4 § Verksamheten skall avpassas så att en hög kvalitet nås, såväl i utbildningen som i forskningen och det konstnärliga utvecklingsarbetet.

De tillgängliga resurserna skall utnyttjas effektivt för att hålla en hög kvalitet i verksamheten.

Kvalitetsarbetet är en gemensam angelägenhet för högskolornas personal och studenterna. Lag (2000:260).

Kvalitet i utbildning är ett vagt begrepp som (Westlund, 2001, s.9) nämner, ”kvalitetsbegreppet inom utbildningsområdet används ofta på ett oklart sätt. Denna otydlighet ger, vad gäller undervisning, utrymme för fria tolkningar från ”korvstoppning” till att ”stimulera till tankeutveckling”. I (Green, 1994, s. 105) tar man upp följande kriterier som utbildning ska motsvara för att den skall anses av god kvalitet.

- Tillgivenhet och respekt för examen
- Tillgivenhet och respekt för ämnet och en önskan att se ämnet som en hjälp för samhället
- Önskan att veta mer inom ämnet
- Kompetens inom ämnet som överensstämmer med kursmålen
- Veta hur man lär sig
- Veta sin gräns av kunskap och färdigheter
- Insikt om att lärande är en livslång process
- Problemlösning eller möjlighetstagande (problemupptäckt, problemformulering, lösningsformulering)
- Veta hur man tar reda på saker (bibliotek och databaser)
- Formulera argument
- Integrera kunskap från olika områden
- Kommunikationsfärdigheter (läsa, skriva, lyssna, tala)
- Kritisk analysförmåga
- Arbeta i team

Det står ingenting om att man ska utveckla en känsla för den yrkesroll man vill ha vilket kan tyckas märkligt. Man uttrycker ett antal saker som studenter ska utveckla men det nämns aldrig något om ett framtida yrkesliv. Är det akademins agenda, att ett framtida yrkesliv inte spelar någon större roll i utbildningshänseende? Ett sätt att uppnå kvalitet är att använda pedagogisk teori som kvalitetsredskap. Ett exempel jag stött på någon gång på LTH är Blooms taxonomier (Bloom, 1946). Man ska som lärare sträva efter att lära studenter följande typer av kunskap och sträva efter de högre nivåerna.

1. Kunskap
2. Förståelse
3. Tillämpning
4. Analys
5. Syntes
6. Värdering

En kritik som uttrycks ur fenomenografisk synpunkt är att den inte tar hänsyn till att lärande är lärande av något. Man får inte glömma de aspekter som inte bara rör det officiella lärandet. Med officiella lärandet menas de kunskaper som en students anses behöva. Det diskuterar Moxnes (1984). Där benämner han det lärande som sker bredvid det officiella som metalärande. Moxnes menar att allt metalärande baseras på erfarenheter*. Med god kvalitet gäller det då att skapa positiva erfarenheter i utbildningen. Moxnes gör också en jämförelse av skolan med den gamla industrin. Där det sker en massproduktion och de som inte klarar sig får hoppa av (blir uppsagda) och studenten ses som en vara som ska förädlas. Idag ser industrins kvalitetssyn annorlunda ut och man kan undra varför skolan som borde vara en föregångare med sin kunskap lever kvar i gamla strukturer. Industrins sätt att arbeta med dessa förändringar ger också en grund för misstro att det skulle vara av ekonomiska skäl som det inte genomförs i skolan. Att bryta ner hierarkiska organisationer görs kanske ofta av just ekonomiska skäl. Det är tveksamt att det skulle råda ett omvänt förhållande i skolvärlden.

*Lärande baserat på erfarenheter kan förstås med Lewins och Kolbs teorier för erfarenhetsbaserat lärande.

Den vanligaste kvalitetskontrollen är examinationen. Lindberg-Sand och Askling (1991, s.21-22) summerar följande kriterier för en god skriftlig examination. De diskuterar vidare den skriftliga examinationen som kvalitetskontroll. Den ideala examinationen bör:

- ❑ utgöra ett inläringstillfälle för den studerande.
- ❑ ge den studerande återkoppling på hur inriktningen och omfattningen av studieansträngningarna utfallit (styrande för inläring till nästa examination samt underlag för den studerandes ev. omprövning av studieval).
- ❑ underkänna den student som inte uppfyller kunskapskraven (sällning).
- ❑ vad gäller innehåll – kontrollera väsentliga aspekter av de kunskapsmål och ämnesinnehåll som anges i läroplan.
- ❑ vad gäller form – överensstämma med de arbetsformer och den studieteknik man från högskolans sida pedagogiskt vill stimulera och som bör vara anpassade till den specifika naturen hos det kunskapsinnehåll som skall examineras.
- ❑ ge läraren återkoppling på hur studerandegruppen uppfattat undervisningen.
- ❑ vara effektiv och ekonomisk ur lärarsynpunkt – ge mycket information om studenternas inläring med så liten sammanlagd arbetsinsats som möjligt (konstruktion/genomförande/rättning/återkoppling).
- ❑ ge ett så objektivt och rättvist utfall som möjligt med hänsyn till konsekvensen av ett felaktigt underkänt resultat såväl för den studerande som för den allmänna tilltron till högskolan.
- ❑ ge ett så objektivt och rättvist utfall som möjligt med hänsyn till konsekvensen av ett felaktigt godkänt resultat såväl med tanke på avnämare/klienter i behörighetsgivande utbildningar som för den allmänna tilltron till högskolan.
- ❑ ge den instans som fastställer tillträdes- och examinationsvillkor eller övergripande kursuppläggning återkoppling på läroplanens relevans i dessa delar.
- ❑ utgöra grunden för en riksgiltighet och nationell standard för kraven på olika utbildningslinjer.

Som jag nämnde tidigare verkar det inte finnas någon stark tradition i akademiskt kvalitetsarbete (förutom med betyg och provresultat) och arbete efter uppställda mål. Det utvecklingsarbete som bedrivs utgår ofta från akademiska ideal där det akademiska analyserandet står i centrum istället för den praktiska nyttan. Ett exempel på detta är utvärderingen och den skriftliga tentamen som kvalitetsredskap. Kanske är det därför man ligger så långt efter näringslivet och idrotten ifråga om kvalitet och effektivitet i det man gör som jag uppfattar det.

Idrottens kvalitetstänkande har jag i detta avsnitt speglat genom praktikerkunskap. Jag har inte sökt i akademisk litteratur men jag anser att det är viktigt för min syn på situationen och det är givande för analysen. Med vetenskapsteoretikern Feyerabends syn på saken ”att allt är tillåtet” spelar det ingen roll att den i detta fall inte är vetenskapligt vederlagt. I idrott talar man ofta om att träna så tävlingslikt som möjligt. Både vad det gäller idrottsliga färdigheter och mentala aspekter. Inom idrotten är det också viktigt att motivera vad man gör så att man vet vad det är man tränar. All träning ska omsättas i tävlingssammanhang, annars är det dålig kvalitet. Detta scenario ser man sällan i utbildningssituationer. Att sätta sig i skolbänken är ett vanligt uttryck och enda stället man gör detta är just i skolan, inte särskilt match eller tävlingslikt. Tentor och betyg i den meningen finns inte heller. Jag tänkte tydliggöra med golf som exempel. En del anser att lärande inom golf handlar om slag och puttning. Följaktligen tränar man puttning på puttinggreenen och slag på drivingrangen (jämför med att lösa matteuppgifter i mattekursen). Dessa kan beskrivas som teoretiker- de vet hur det ska göras i ett sammanhang men de vet inte säkert hur det ska föras ut på banan. Varför blir man inte så duktig som motsvarigheten till tiden man lägger ner på träning? En del hävdar talang (intelligens). Andra har en annan filosofi. De har inte tränat på att ta sig runt banan (modellera och se världen matematiskt). De har inte tränat på den praktiska nyttan och tillämpningen av kunskaperna. Sen finns det dem som inte tränar swing och puttning i samma utsträckning. De har inte lika många slag i kroppen (matteuppgifter) men de har tränat tillämpningen jämt och ständigt. Jag har inga belägg för att det är en kvalitativ skillnad eftersom det är praktikerkunskap men det är många som bygger sitt resonemang på det i idrottsvärlden. Man har alltså en annorlunda attityd till vad som är en professionell verksamhet. Med skolans tänkande i idrottsvärlden skulle det inte ses som särskilt professionellt.

Ett annat perspektiv på kvalitet kommer från industrin. Jag nämnde tidigare att jag förväntar mig att träffa på en akademisk agenda hos akademiska personer. Jag kan också stöta på kvalitetstänkande från industrin som innebär avsteg från akademins agenda. Det känns naturligt för mig att en teknisk högskola skulle hämta kvalitetstänkande från industrin även om jag än så länge inte stött på det. Ingenjörer arbetar i industrin och lärare forskar och har eventuellt arbetat i industrin, därmed kan de även ha tagit med sig tankar därifrån till sin uppfattning om utbildning. Industrin har en lång tradition av kvalitetsarbete och Lundquist (1997) behandlar kvalitet i utbildning med industrins syn på organisationskvalitet i sin licentiatavhandling. Han argumenterar för om kvalitetstänkande och kvalitetssystem som ISO 9000, SQA (Swedish Quality Award) och TQM (Total

Quality Management) och resonerar huruvida det går att anpassa till högre utbildning. TQM är ett brett paraplybegrepp som kan beskrivas som en strategi eller filosofi gällande kvalitet. Det är inte helt enkelt att definiera men han tar upp några kriterier som är speciellt relevanta. Dessa är följande:

- Fokus på kundtillfredsställelse.
- Fokus på processer.
- Ständiga kvalitetsförbättringar.
- Medarbetares deltagande.
- Faktabaserad ledning.
- Ledningens deltagande.
- Helhetssyn

Han tar också upp en del saker som motverkar ett bra kvalitetsarbete inom utbildningen.

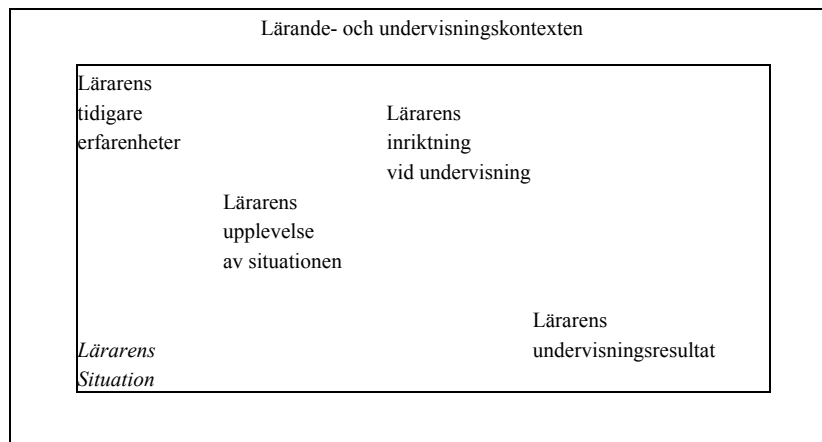
- Motstånd mot förändring, organisationskulturens motstånd, skepticism, tron att det inte behövs.
- Saknad av ledningens engagemang.
- Saknad av fakultetsstöd.
- Otillräcklig implementering, hade redan för mycket arbete.
- Otillräcklig träning, behövs mer träning och utbildning.

SQA inriktar sig på sju aspekter. Ledarskap, information och analys, strategisk planering, Human resources utveckling, ledning av processer, resultat och kundtillfredsställelse. Dessa sju aspekter delas sedan in i 29 underavdelningar där Ledning av processer delas in i följande: Utveckling av huvudprocessen, ledning av huvudprocessen, stödprocesser, samarbete med suppliers, miljöansvar och kvalitetsstöd. Implementering av detta har genomförts i Luleå, Halmstad och Örebro. Implementeringen är krävande och tar tid, pengar, engagemang och energi. Genomförandet uppfattades generellt som meningsfullt, men det var inte lätt att hitta en gemensam bas. Det kräver nytänkande. Vid utvärdering av ISO 9000 frågar man bl.a. sig om processer och procedurer dokumenterats? Är processerna implementerade som dokumenterats? Är processerna effektiva i att ge förväntade resultat? Positiva svar på frågorna leder till certifiering. Det finns en del kritik mot kvalitetssystemen. De är byråkratiska och kostsamma. Systemen kan också ha en konserverande effekt istället för att leda till ständiga förbättringar. Det kan även ge incitament till att bli god nog men inte bättre än så. Kvalitetstänkandet är riktat mot tillverkningsföretag och kan upplevas som mindre relevant i utbildningssituationer. Undersökningen Lundquist gjorde ifråga om ISO 9000 utgick från tolv högskolor som implementerat systemet. Tre fjärdedelar hade problem vid implementeringen. Det krävdes tid, anpassning och motivation. Samtliga ansåg att de sett goda effekter av arbetet och samtliga tyckte det var värt arbetet. Främsta argumentet var att allt blev mycket tydligare. Lundquist ser likheter med gårdagens industri som innefattar massproduktion, brist på enhetlighet och samarbete i undergrupper och en sorterande effekt med dagens skola. Därför kan man tänka sig en jämförelse med industrins kvalitetssystem. Moxnes (1984) drog, som jag nämnde tidigare, också dessa slutsatser vad beträffar likheter med den gamla industrin.

Andra exempel som skulle användas från industrin är Kaizen – ständiga förbättringar. Främsta anledningen till att diskutera industrins kvalitetssystem är framförallt för att ge möjlighet till nya perspektiv, vilket är viktigt i analysen av en empirisk studie. Det ger en möjlighet till ytterligare reflektion. Vilken struktur finns för utbildningars kvalitetssäkring? Hur samarbetar man kring kvalitet? För övrigt kan mycket av kritiken på kvalitet också riktas mot skolans utbildningssystem. Betyg och skriftliga examinationer används för att kvalitetssäkra, men ibland kanske de leder till ytinläring och icke meningsfulla aktiviteter. Man blir god nog men inte bättre. Det börjar också krävas kvalitetssäkring från många olika håll på skolorna. Varmed detta perspektiv är ett sätt att betrakta kvalitet i skolan. Utvärdering är ett annat. Det börjar ställas mer och mer krav på utvärderingar i utbildningen och dessa kan ses som ett kvalitetsarbete om man gör något efter utvärderingen. Kanske finns det ingen kvalitetstradition eftersom kvaliteten på den enskilda kursen avgör. En utbildnings kvalitet bedöms som summan av de enskilda kursernas kvalitet och kurserna agerar självständigt (Westlund, 2001, s.155). Kvaliteten kan ses ur effektivitetssynpunkt där effektivitet ofta beskrivs som att göra saker rätt och göra rätt saker. Paradigmskiftet från undervisning till lärande kan förändra vad som är rätt. Tidigare var kvaliteten på undervisningen ledande, nu kan det bli lärandet som avgör kvaliteten. Kvalitetsbegreppet vidgas alltså och man får möjlighet att ta ansvar för helheten. Lära att lära och livslångt lärande kan också vara traditioner som speglar en förändring i kvalitets- och målarbetet.

4.2.3 Lärarnas erfarenheter

Den tidigare litteraturen har visat vad lärare har att arbeta med i utbildningssituationen. Detta avsnitt presenterar hur detta kan se ut ur ett lärarperspektiv. Följande modell, figur 7, ger en bra överblick av hur lärare påverkas vid utbildningssituationen.



Figur 7. Konstitutionell bild av lärares undervisning, (Prosser och Trigwell, 1999).

Lärande- och undervisningskontexten

Lärande- och undervisningskontexten kan sägas vara detsamma som utbildningssituationen. Anledningen till att det är viktigt att ha en förståelse för de inre fenomenen i figuren är för att bättre kunna analysera den yttre ramen. Relationen mellan det yttre och det inre är av speciellt intresse. De aspekter som påverkar läraren leder till en del i utbildningssituationen. En del av denna kontext kan beskrivas som det objekt eller fenomen jag avser fråga om och beskriva genom lärares uppfattningar och erfarenheter. Det är kanske viktigt att poängtera att man får akta sig för att hamna i ett expert-novis tänkande. Läraren är ofta en student som bytat sida så läraren behöver inte ha en bra syn på lärande bara för att personen är lärare. Man kan därmed förvänta sig samma kategorisering i olika frågor för lärare som för studenter.

Lärares tidigare erfarenheter

Även lärare arbetar med olika saker i medvetandet som påverkar utbildningssituationen. I likhet med hur studenter uppfattar lärande visar det sig att man kan kategorisera hur lärare uppfattar undervisning. (Prosser och Trigwell, 1999, s. 145-155) visar på följande sex kvalitativt skilda sätt att uppfatta undervisning.

- A Undervisning som att överföra koncept och principer från kursplaner.
- B Undervisning som att överföra lärarens kunskap.
- C Undervisning som att hjälpa studenter att införliva koncept och principer från kursplanerna.
- D Undervisning som att hjälpa studenterna att införliva lärarens kunskap.
- E Undervisning som att hjälpa studenterna att utveckla föreställningar.
- F Undervisning som att hjälpa studenterna att ändra föreställningar.

De presenteras i stigande komplexitet. Man ser det som tidigare att de efterföljande innefattar de föregående nivåerna. Komplexiteten ökar från att mest innefatta undervisning och kursmaterial till att även innefatta lärarens roll och studentens förståelse. Prosser och Trigwell (1999) s.50 visade också att det finns samband mellan hur lärare uppfattar lärande och undervisning. En mer komplex syn på lärande medför en mer komplex syn på undervisning. Trigwell visade hur lärare uppfattar problemlösning hos studenter. Det presenteras i (Hativa och Goodyear, 2002, s.244).

- A Upplevelsen av att studenten upplever problemet som oproblematiskt – problemlösning som tillämpning.
- B Applikation av vad man vet på problem i termer av förut existerande bitar av information och färdigheter.
- C Applikation av vad man vet på problem i termer av förut existerande relaterade principer och procedurer.
- D Upplevelsen av att studenten upplever problemet som problematiskt – problemlösning som att göra problemet förståeligt.

- E Kartläggning av problemet till förbundenheten i termer av förut existerande ämnesdisciplinära koncept strukturer.
- F Relatering av problemet till kunskapsstrukturen i termer av förut existerande konceptuell struktur.
- G Relatering av problemet till ett fenomen i termer av fenomenet som är representerat i problemet.

Lärares upplevelse av situationen

De saker som lärare anser mest påverka deras sätt att undervisa tas upp i (Prosser och Trigwell, 1999, s.152).

- Kontroll över undervisning.
- Lämplig klasstorlek.
- Möjlighet att medvetandegöra studenters karakteristika.
- Institutionellt stöd för undervisning.
- Lämplig akademisk arbetsbelastning.

Lärares inriktning vid undervisning

Prosser och Trigwell har också gjort en studie som pekar på ett samband mellan studenters yt- och djupinriktning och lärares uppfattning av undervisning. Lärare som är studentfokuserade påverkar till en djupinriktning och lärare som är kursfokuserade påverkar till en ytinriktning. Kember och Kwan visade också hur detta hänger ihop med studenternas lärande. Det presenteras i (Hativa och Goodyear, 2002, s.225), se figur 8 nedan.

Kursmaterialcentrerad	Lärrarinriktning	Lärandecentrerad
	MOTIVATION	
Tyngdpunkt på yttre motivationsfaktorer i undervisningen som betyg, kursplaner, examen, prestige.	←→	Har en erkänsla av att en egentlig uppgift i undervisningsrollen är att motivera studenter för ämnet.
	STRATEGI	
Föreläsaren tillhandahåller anteckningar, exempel, biblioteksreferenser, kompendium etc.	←→ Instruktion	Föreläsaren uppmuntrar studenter till att söka och konstruera kunskap.
Mer riktad mot hela klassen.	←→ Fokus	Medvetet försök att hantera individuella studenter både för akademiska och andra behov.
Frekventa prov och tentor.	←→ Hjälpmedel	Fler flexibla hjälpmedel, ofta med val.
Behandlar alla lika eller tillhandahåller material för svagheter.	←→ Tillmötesgående av studenters karakteristika	Försöker att avhjälpa studenters svagheter.
Föreläsare ger exempel ifrån sina egna erfarenheter.	←→ Källa för erfarenheter och kunskap	Använder och respekterar studenters erfarenheter.

Figur 8. Komponenter och dimensioner för inriktningar vid lärande, Hativa och Goodyear (2002).

Lärares undervisningsresultat

Resultat kan uppfattas olika beroende på vilket utbildningsparadigm man resonerar ifrån. Med undervisningsparadigmet ser man kanske inte alltid kvaliteten som ett undervisningsresultat, men med lärandeparadigmet är det absolut viktigast. Här definieras undervisningsresultat som lärandekvalitet. Trigwell i (Hativa och Goodyear, 2002, s.158) visade ett samband mellan lärares inriktning vid undervisning och studenters

inriktning vid inläring. De säger inte att det är ett kausalt samband utan att man skall se det till hela utbildningskontexten. Principer för bra undervisning (Prosser och Trigwell, 1999, s.160).

- ❑ Lärare behöver bli medvetna om sättet de förstår och tänker kring undervisning och lärande inom det område de undervisar.
- ❑ Lärare behöver noggrant undersöka den kontext i vilken de undervisar och bli medveten om hur kontexten relaterar till eller påverkar sättet de undervisar.
- ❑ Lärare behöver bli medvetna om och försöka förstå sättet som studenterna upplever undervisnings- och lärandesituationen.
- ❑ Lärare behöver kontinuerligt omarbeta, anpassa och utveckla sin undervisning i ljuset av denna utvecklingsmedvetenhet.

Dessa fyra punkter understryker vikten av mitt eget arbete. Tanken är att man ska kunna använda mitt arbete för att bli medveten och utveckla just dessa aspekter som Prosser och Trigwell tar upp. Ytterligare sex principer för bra undervisning ges av Ramsden, (Ramsden, 1992)

- ❑ Intresse och motiveringar
- ❑ Bry sig om och respektera studenter och studenters lärande
- ❑ Bra undervisningstekniker och feedback
- ❑ Tydliga mål och en intellektuell utmaning
- ❑ Självständighet, kontroll och aktivt engagemang
- ❑ Lär av studenterna

4.2.4 Situationen vid LTH och andra ingenjörsutbildningar i Sverige

Tidigare har jag gått igenom modeller och begreppsbildning för att förstå utbildning och lärande ur studenters och lärares perspektiv. Följande syftar till att visa hur det ser ut på LTH och andra liknande utbildningar i Sverige.

4.2.4.1 LTH

(Studentbarometern, 2000, s.28) visar på att studenterna upplever att lärarna är kunniga i sitt ämne, har ett intresse att undervisa och är väl förberedda för undervisningen. Däremot är det sämre ställt med att förmedla kunskaper, likaså med intresset för hur studenterna klarar sig och förmågan att ge konstruktiv respons. Vidare upplever studenterna att följande saker är dåliga.

- ❑ undervisningen som ges för att förbättra studieteknik.
- ❑ anknytningen till arbetslivet.
- ❑ förberedelserna under universitetstiden för livet efter studierna.

Med Moxnes (1984) termer Metalärande och det Officiella lärandet kan man förstå det som att studenterna är nöjda med det officiella lärandet men missnöjda med metalärandet. Det står också att universitetet har ett ansvar gentemot de studenter som är antagna att hjälpa dem att klara sina studier på bästa möjliga sätt (Studentbarometern, 2000, s.54). Då kan man fråga sig om det gäller det officiella lärandet eller metalärandet? Sedan ett par år har LTH genomfört en Early alert-enkät, Bryngfors (2002), för att se vilka tankar studenterna har när de kommer till LTH. Den visar att flest studenter känner oro för matematikkunskaperna, studietekniken och förmågan att planera tiden.

(Läraryrket, 1998) visar på lärarnas syn på utbildningssituationen. Arbetsbördan är hög för lärarna och de arbetar drygt femtio timmar i veckan. 56.6 % av lärarna inom LTH upplever också arbetsbördan som tung. I övrigt visar läraryrket att de enda två aspekterna som lärarna är nöjda med är kontakten till näringslivet och motsvarande institutioner på andra lärosäten. Resterande punkter är de inte nöjda med. En sammanställning finns i figur 9.

Utvecklingsarbete och kvalitetsarbete verkar viktigt och något man bör prioritera. Men hur ska man bedriva det när man redan arbetar femtio timmar och upplever arbetsbelastningen som tung? Lite extra arbete kanske inte är den rätta medicinen då. Det krävs kreativitet för att lösa situationen.

Några punkter som lärarna inte är nöjda med är...	Lärarna är än mindre nöjda med...
Realism i kursplanernas mål. Graden av yrkesinriktning. Träning i att lösa problem. Kontakten med studenterna. Återkoppling till studenterna. Studenternas förtroende för din pedagogiska kompetens. Omfattningen av studenternas studieinsatser. Studenternas förmåga att arbeta självständigt. Möjligheter till ämnesmässig/pedagogisk utveckling. Stöd och hjälp av ledningen. Stöd av ämnesföreträdaren.	Träning i skriftlig och muntlig framställning. Undervisningsgruppernas storlek. Tid för kursutveckling. Tid för studenter med individuella behov. Utvecklingsplaner för utbildningen. Studenternas förkunskaper. Studenternas förberedelse inför undervisningen.

Figur 9. Sammanställning av lärares åsikter (Lärarybarometern, 1998, s. 25-27).

4.2.4.2 Andra ingenjörstudier i Sverige

Studenters erfarenheter inom ingenjörstudier har blivit belysta genom tre doktorsavhandlingar de senaste åren. Forskningen i Sverige inom högre utbildning verkar inte vara särskilt vanlig. Speciellt inte ifråga om lärares erfarenheter och absolut inte om lärares erfarenheter inom ingenjörstudier. De tre avhandlingarna som jag behandlar här pekar i samma riktning som mina inledande metaforer med honungsfällan och eldoradot. Westlunds (2001) syfte var att förstå hur ingenjörstudenter upplever/uppfattar sin studiesituation. Hur ingenjörstudenter förhåller sig till sina studier och vilka konsekvenser svaren kan få för undervisnings- och utbildningsplanering. Westlunds resultat visas i figur 10 på följande sida, s.25. Tendensen i materialet var att de framgångsriktade rörde sig mot en djupolistisk inriktning och de övriga klustren mot en mer yt/atomistisk inriktning (Westlund, 2001, s.130). Jag är mest kritisk till kommentaren att det bästa skulle vara att hitta alternativa handlingsvägar åt gruppen Fiaskoinriktade. Det känns verkligen inte som en pedagog. Jag skulle möjligen hålla med om det vore så att man idag bedrev optimal utbildning. Men med tanke på hur det ser ut så är man ju inte ens nära och att då säga att man ska hitta alternativa vägar åt en grupp studenter som gjort ett eget val, det anser jag vara passivt. Så passiv får man inte bli.

Olstedts (2001) syfte var att få en ökad förståelse för den lärmiljö som erbjuds teknologen under utbildningen. På vilket sätt erbjuder KTH en lärmiljö som ger teknologerna förmåga till självständig och kritisk bedömning? Utgör PBL och/eller IT ett hinder eller stimulans av denna förmåga? Olstedt kommer fram till tre kvalitativt skilda sätt att ta sig an studierna.

- Tentabaserat lärande – antingen dissekering eller utantillärning av färdiga lösningar.
- Drillbaserat lärande – lär sig saker utantill utan att förstå. Lär sig uppgifter man gjort.
- Förståelsebaserat lärande – försöker söka mening och förståelse.

Det framgår också att 29 % lär sig utantill inför tentamen. (Olstedt, 2001 s.141). Jag tar med rikligt med citat från avhandlingen för att visa hur ingenjörstudier kan uppfattas. Den som studerar inom civilingenjörstudier har nog hört liknande resonemang vid LTH. Man kan ha i åtanke de metaforer som jag beskrev i inledningen, resultaten kan föras in i respektive metafor. Metaforerna utgick från saker jag hört vid utbildningen som liknar citaten som följer. Jag menar att citaten talar mycket för sig själv och de kan vara viktiga för dem utanför civilingenjörstudier som önskar förstå mer av villkoren för utbildningen. Jag valde mellan att placera citaten som bilaga eller ta med dem direkt i texten. Jag valde direkt i texten eftersom jag fått god återkoppling på detta. För den som besväras av det och menar att det stör balansen i avsnittet ber jag dig hoppa över raderna som startat med citationstecken.

<p>Kluster 1 (19 %)</p> <p>ORSAKSINRIKTADE</p> <p>Trivsel, personlig utveckling och en känsla av att vara efterfrågad på arbets marknaden var svaga faktorer hos dessa individer. Likaså upplevelsen att mötas med respekt vid frågor, bli lyssnad till i diskussioner och kunna påverka sin studie-Situation. För den skull ger de inget intryck av någon ängslan, oro eller ångest över situationen. Snarare ger de ett intryck av ett allmänt missnöje med utbildningen och undervisningen genom att den inte ligger på lagom nivå, arbetsbelastningen är för stor och att det ofta är svårt att förstå kursens syfte. Dessa studenter kan sägas vara 'orsaksinriktade', dvs de letar efter saker och ursäkter för eventuella miss lyckanden och lägger ansvaret på någon annan än sig själva. De studenterna är svårast för högskolan att hantera eftersom de är omotiverade och snarast likgiltiga.</p>	<p>Kluster 3 (25 %)</p> <p>FIASKOFRUKTANDE</p> <p>Trots att dessa studenter upplever trivsel, personlig utveckling, tror sig vara efterfrågade på arbetsmarknaden och har inga problem att förstå kursens syfte så har de en känsla av ångest och stress inför tentan och en allmän ängslan över att inte klara studierna. Det räcker inte att de upplever sig kunna påverka sin studiesituation, blir lyssnad till i diskussioner och mötas av respekt för att inte känna oro och ängslan. Dessa studenter kan beskrivas ha 'fiasko inriktning'. De lägger mycket av ansvaret på sig själva till skillnad från kluster 1, 'orsaksinriktad'. De riskerar att studera ytligt för att klara tentan istället för att satsa på att verkligen förstå för framtiden.</p>
<p>Kluster 2 (18 %)</p> <p>FIASKOINRIKTADE</p> <p>Denna grupp av studenter är de som trivs sämst, tycker sig ha den minsta personliga utvecklingen och tror sig heller inte om att vara efterfrågade på arbetsmarknaden. De har också ofta problem med att förstå kursens syfte, upplever stor arbetsbelastning. De upplever en nivå som inte är anpassad och har ingen kontroll över sina studier. Till skillnad från kluster 1 'orsaksinriktad' upplever de stor ångest och stress inför tentamen i sina studier. Dessa studenter kan sägas vara 'fiaskoinriktade' och är raka motsatsen till kluster 4 som är 'framgångsinriktade'. Man kan fråga sig hur de överhuvudtaget hamnade i högskolan och om högskolans största ansvar kanske är att hitta alternativa utbildningsvägar åt dem.</p>	<p>Kluster 4 (38 %)</p> <p>FRAMGÅNGSINRIKTADE</p> <p>Dessa individer känner att de har kontroll över sina studier, de trivs, upplever sig ha en personlig utveckling och de är övertygade om att vara efterfrågade på arbetsmarknaden. De möts med respekt, blir lyssnade till i diskussioner och känner att de kan påverka sin studiesituation. Dessa studenter uttrycker minst bland klustren någon känsla av tentamensängslan och dessa studenter har inga problem med att arbetsbelastningen skulle vara för stor. Dessa studenter kan sägas vara 'framgångsinriktade'. Risken är att de dominerar klassrummet vilket får lärarna att gå vidare.</p>

Figur 10. Inriktningar i lärandet, (Westlund, 2001, s.115).

Uppfattningar om arbetsbördan i utbildningen.

”Jag trodde att det skulle vara mer tid över för att läsa hemma.”

”Jag hade förväntat mig att det skulle vara mer undervisning, mer ordning och reda, att vi skulle lära oss mycket mer än vad vi har gjort.”

”Det har varit tufft framförallt med matten. Det är många kurser parallellt och det gör att man inte hinner fördjupa sig så mycket som man önskar i varje kurs.”

”Jag var beredd på att det var som på universitetet, att man läser väldigt lite eller har lite schemalagd tid.”

Uppfattningar om utbildningens karaktär.

”Jag hade inte förväntat mig att utbildningen hade så mycket karaktär av korvstopning rätt igenom och man har en tendens att anpassa sig till examinationsformen. Om man läser ett ämne och läser boken och genuint försöker ta till sig det som står och lära sig någonting så för det första så hinner man inte för man läser flera kurser samtidigt och det är också karaktärsämnen.”

”Man lär sig prioritera, det är karaktärsdanande och man lär sig att anpassa sig efter systemet. Det är i och för sig viktigt när man skall ut i näringslivet. I näringslivet handlar det om att göra en massa val aktivt och sällan optimera sin insats utan att satisfiera sin insats, göra tillräckligt mycket och få det att se bättre ut än vad det i själva verket är i form av marknadsföring. På det viset så finns det någon slags överensstämmelse. Men om det är det som är målet med utbildningen så tycker jag att man explicit skall säga att det är att anpassa den till vissa av näringslivets spelregler och man skall inte lura sig själv och

säga att man får en bra utbildning - en bred kunskap inom tekniken. Det får man inte. Det är examinationsformerna som är styrande."

"Man får inte komma efter, det gäller att ligga i fas."

"När man ser från en annan synvinkel och det stämmer. Det är en paradox allting egentligen. Man kommer hit och skall lära sig en massa saker, d.v.s. man skall lära sig att lära fort. Det är det som det handlar om egentligen, men det är ju inte någon som kommer ihåg allt dom lärt sig när dom går ut från KTH. "

"Problemet är att det blir för mycket riktat på detaljer och inte på helheten. Man måste ju förstå sambanden så att man vet om man kan tillämpa det."

"Då spelar det ingen roll hur mycket man lär sig här, man skall bara ta tentorna så fort som möjligt så man får sitt körkort. "

"Man tjänar inte i det läget på att ifrågasätta, då tappar man bara tempo och det gäller att komma igenom."

"Jag förstod vad som hände först när kursen var slut. Jag har inte förstått, jag har hållit på med något som jag inte förstått med hjälp av något som jag heller inte har förstått."

Drillbaserat lärande

"Det är så här på KTH, flum är väldigt otillåtet. Det är inte upplagt för eget tänkande, det är mest serverat. Allt förstår man inte, man lär sig massa förkortningar och sedan rapar man upp det som en robot på tentan."

"De som klarar tentan är de som hinner lära in kursen ytligt."

"Man hinner inte omvandla informationen till kunskap."

"Det finns inget mervärde att plugga kontinuerligt. Tyvärr. Börjar jag plugga åtta veckor innan så hinner jag glömma bort det."

"Här på KTH är det mycket att trycka in kunskap, plugga in en formel till en tenta. Till slut fattar du inte formeln för det blir så mycket, du fattar inte det som ligger bakom, då blir det inte kritiskt tänkande. Då är det bara att plugga in."

Tentabaserat lärande

"Tentabaserad inläring brukar vi kalla när man utgår från gamla tentor och läser på utan att förstå. Man kan säga att det är ett idiotiskt sätt att plugga på, men man hinner oftast inte plugga på annat sätt. "

"Ja absolut och gör man inte det så klarar man oftast inte tentan om man inte är väldigt duktig eller begåvad. Är du medelmått så kan du inte klara dig utan att läsa typtal. Det är ju extentor, det är så det funkar."

"Jag gjorde det jag borde för att klara mina tentor. Om man förstår hur det fungerar så behöver man inte lägga ned 40 timmar per vecka. "

Förståelsebaserat lärande

"Det är alltid ett helhetstänkande och sedan reflekterar jag. Jag tänker bildligt och konkret vad det handlar om snarare än formalistiskt."

"Det handlar mer om en allmän förståelse för hur verkligheten, livet och människorna ser ut."

"Men jag arbetar ganska intuitivt. Jag gör mest som jag känner, känns det rätt så är det ok."

"Det gäller att finna metoder och andra saker som man kan applicera på ett problem på ett logiskt och metodiskt sätt. "

Många använder tentabaserat lärande någon gång under utbildningen men önskar också att de kunde få en djupare kunskap. Anledningen till att man använder ett tentabaserat lärande är att det ger bättre studieresultat (betyg) och är tidsbesparande. I studien uttrycker teknologerna också att det saknas sammanhang och ett samband med verkligheten. Intresset betonas även för lärandeinriktningen. Något som framförallt framhålls är att det är viktigt att ligga i fas och att utbildningen är något man tar sig igenom. Studieresultatet beskrivs ofta som att ligga i fas och få bättre betyg, sällan i vad man lär sig eller hur det stöder ens framtida mål. I studien berättar de om en studie som visar på arbetstiden vid KTH. Arbetstiden var 46 timmar i medianvärde under det första året och

sjönk till 39 under det andra året. För hela utbildningstiden var medianvärdet 40 timmar. Denna studie visade ej om det räckte för att ligga i fas eller på vilket sätt de studerade. För att klara sig bra är det klokast att lära sig det som kommer på tentamen, varken mer eller mindre, lära för tentamen. Det gäller att komma vidare och få sina CSN pengar, en press som många upplever. Undersökningen ger också uttryck för att flum inte är tillåtet. Det är viktigt att det finns ett rätt svar annars vet man inte om det är rätt. Finns det inget rätt svar är det bara flum. Det görs också en del jämförelser med universitetstänkande. Det framhävs vilka skillnader det är i tekniskt tänkande och universitetstänkande. Förväntningarna på utbildningen blir därmed lidande. PBL (problembaserat lärande) tas också upp, en del är positiva och en del är negativa. Det mest framträdande är att PBL ofta missbrukas. Att det blir ett påklistrat koncept. PBL har stora brister om det inte används korrekt, likaså stora fördelar om det används medvetet och korrekt. Teknologernas mål framställs som att i första hand klara examinationen. De är medvetna om vad som egentligen krävs men examen är viktigare. Första året beskrivs ofta som en kamp för att överleva. Kampen för att överleva är vanlig i alla undersökningar som rör ingenjörstudier. Det är den röda tråden mellan undersökningar.

Schejas (2002) syfte var bl.a. att förstå och beskriva hur förstaårsteknologerna hanterar kampen för att överleva, samt ge en bild av förstaårsteknologernas erfarenheter. 61 av 86 studenter hade problem under det första året. Arbetsmängden inkluderat prioritering av arbetet och att uppnå tillräcklig förståelse av ämnet var de huvudsakliga problemen. Studien visade på tre kvalitativt skilda sätt att ta sig an utbildningen.

- Studierna som en arbetsinsats
- Studierna som att hänga med (ligga i fas)
- Studierna som självstyre

Scheja tar också upp arbetsbördan och jag vill först representera den med ett par intervjuцитat från hans undersökning.

”Det känns som att allt man gör är att mata hjärnan med massor av information för att klara examinationen. Men efteråt försvinner tre fjärdedelar av det man lärt sig. Man får aldrig tid att lära sig något ordentligt.”

”Långa dagar packade med föreläsningar och lika packade övningar är en dålig undervisningsmetod. Man måste ges tid att arbeta för sig själv. Det är det individuella arbetet som ger något. Jag vill studera för att förstå, inte bara klara examinationen. Nu får man bäst resultat om man tillfredställer sig själv genom att lära sig precis det man behöver för att klara examinationen.”

”Det känns lite absurt att när man lär sig så måste man mata in allt i huvudet så snabbt att kunskapen inte stannar. Och sen måste man börja med något nytt, och något nytt, och något nytt och man måste hänga med i ett högt tempo.”

Följande citat beskriver utbildningen som en arbetsinsats.

”Jag föredrar att studera ensam. Jag har en metod... jag använder en timer och löser problem i femtio minuter. Det handlar mest om att lösa problem. Man måste pressa sig till att göra ett visst antal problem och då klarar du examinationen och sen förstår man. I matte och fysik måste man göra massor och massor av arbete. Man måste gå igenom... man måste lösa massor av problem och liksom etablera en problembank som man kan referera till nästa gång du löser ett visst problem. Och man kan bara få den typen av förståelse om man gör massor, massor, massor av problem. Det är i alla fall så jag arbetar.”

”Att skaffa sig en civilingenjörsexamen handlar inte om att visa att man är smart. Det handlar mer om att visa att man är en ambitiös och hårt arbetande människa. Som kan ta in massor med information och behandla den på ett klokt sätt.”

I förhållande till mål och kvalitet så är många kritiska till det som beskrivs ovan men det finns också de som anser att det är karaktärsdanande och kallar det för ”att lära sig saker snabbt” i en positiv bemärkelse.

Följande citat beskriver utbildningen som att hänga med.

”Jag tyckte om sättet man pluggade på i skolan. Man får en uppgift, man löser den och sen är du klar. Jag försöker att organisera mina studier här på samma sätt. Jag sätter upp ett mål och försöker sen att arbeta mig fram mot det målet och då är jag klar. Där drar jag gränsen annars kan man fortsätta i evigheter.”

”Man är i fas när man går på alla föreläsningar och sen går man hem och läser allt som de gått igenom och sen gör du uppgifterna som rekommenderas i kursschemat. Det är att vara i fas.”

Följande citat beskriver utbildningen som självstyre.

”Jag har lyckats att kombinera ett ganska slapp och omoraliskt, apatiskt sätt att studera med oförtjänt goda resultat. Så jag känner mig ganska komfortabel med studierna i denna konservativa och matematiskt abnorma utbildning.”

“Jag är ganska nöjd med min studiesituation. Jag går inte på några övningar men på de flesta av föreläsningarna, men inte mer än det. Jag har mycket tid över, Jag har klarat alla mina tentor med fyra som lägsta betyg. Jag kan inte klaga.”

”Jag tycker inte om föreläsningar. Men jag kan inte låta bli att gå på dom. För jag är rädd att jag missar något. Man tror att de kommer att säga något i stil med: - Detta är viktigt, detta måste ni kunna till examinationen, något sånt. Jag försöker ofta att organisera mina studier så att när jag studerar kommer jag hit och går på föreläsningar jag tror jag får något ut av. Jag bryr mig inte om de andra föreläsningarna. Det är meningslöst att sitta där och försöka förstå när du ändå inte förstår något.”

Följande citat är också vanligt

”Folket i näringslivet säger att det inte är relevant vad vi lär oss. Det handlar snarare om att visa att man kan ta sig igenom inom en rimligt kort tid.”

Citat som det sista gör det ju inte mer intressant att förstå det man läser. Det spelar ju ingen roll huvudsaken är ju att man tar sig igenom. Då har man ändå lärt sig vad man ska.

De tre avhandlingarna är kanske inte så positiva men det är såhär det ser ut. Som jag nämnde i inledningen så finns det dem som ändå tycker att det är en bra och karaktärsdanande utbildning trots att det ger brister i lärandet och att man saknar former av metalärande. Samtidigt ska man komma ihåg att man i många fall har avsevärt längre studietider än vid en universitetsutbildning så en del anser att det är okej att glömma en del. Samtidigt så är det ju så att om man vill öka kvaliteten kan man arbeta med lärandet. I sådana fall kan man inte acceptera en syn som ovan. Framförallt kan det ge negativa erfarenheter inför framtiden då man accepterar lärande som något man lär, glömmet och sen måste repetera upp. I vissa fall kan det vara okej men när det blir ett generellt mönster ger det stora begränsningar av vad man kan åstadkomma.

4.3 Sammanfattande kommentarer

Det framgår av tidigare citat och forskning att det är en speciell utbildningssituation för både lärare och studenter. Går det att motivera att det är på detta vis? Ett snabbt och solklart svar skulle vara nej med det tidigare resonemanget om lärande i tankarna. Likväl ser det ut på detta viset. Meningen var att visa utbildningssituationen som den upplevs samt ge en möjlighet att förstå den genom de modeller och de relationer som råder mellan olika faktorer. Jag ville även ge en möjlighet att förstå vad man kan arbeta med för att komma vidare. Tyngdpunkten har framförallt legat på att nå tolkningsmöjligheter till analysen och förberedelse inför intervjun. Prestationsmotivet är mycket starkt i utbildningen och trots att många har bekymmer och önskar att de lärt sig mer, så är de flesta mycket nöjda med sin utbildning. Många presterar också bra i arbetslivet. Civilingenjörens signum är en snabb, effektiv problemlösare med hög arbetskapacitet. Är det ett genomtänkt och accepterat sätt att forma studenter och varför gör man inte mer under det första året? Framförallt undrar man vad lärares erfarenheter är? Hur hanterar man detta och vad är objektet för lärande enligt lärarna förutom det uppenbara som examineras? Hur vill de att man ska lära sig? Syftet med uppsatsen är alltså att förstå lärares erfarenheter av utbildningssituationen och i den mening det går kategorisera erfarenheterna fenomenografiskt.

Man blir alltid tvungen att göra en avgränsning i litteraturvalet. En litteraturundersökning kan göras hur stor som helst och det är svårt att känna sig nöjd. Jag har riktat in mig på förståelse av situationen genom fyra förutbestämda områden och den aktuella situationen och låtit det verka som avgränsning i teorin. Jag känner att det gett mig själv ökade tolkningsmöjligheter inför analysen av den empiriska undersökningen och genomgången har på så sätt svarat mot målet. Kanske kunde jag tagit med vad industrin vill att en ingenjör ska kunna eftersom det är industrin man utbildar för. Men någonstans måste man sätta stopp. Jag skulle vilja ta med vad lärare anser om utbildning men jag har inte stött på det under mina litteratursökningar och i den litteratur jag läst. Att göra ytterligare litteratursökningar fanns det inte utrymme för. Jag ansåg även det viktigare att förbereda mig för den empiriska studien ur min synvinkel, än att skapa en möjlighet att kunna jämföra mina resultat med andra forskares syn på utbildning. Jag sammanfattar en del av min förståelse inför intervjun i figur 11.

Tolkingsmöjligheter vid intervjun och av intervjumaterialet		
Olika mål- och kvalitetssyn	Praktikertänkande	Kritiska faktorer
Helhetssyn	Paradigmtänkande	Variationsteori
Studenters erfarenheter	Metaforer	Perspektivpåverkan
Lärares erfarenhet	Fenomenografitänkande	(Metod tillkommer)
Min egen upplevda erfarenhet	Principer för bra undervisning	(Metodperspektiv tillkommer)
<i>Tolkningssituationen vid den empiriska undersökningen</i>		Analys leder till kategorisering

Figur 11. En överblick inför analysen av den empiriska studien, inspirerad av Prosser och Trigwell (1999).

4.4 Källkritik

Kvaliteten vid litteraturgenomgången är varierande. Jag har tagit med en del från doktorsavhandlingar som får antas vara av god vetenskaplig kvalitet. Framförallt har jag tagit med resonemang och forskningsbaserade idéer från välrenommerade namn. För dessa resonemang sätter jag min tilltro till deras trovärdighet och kompetens via deras ställning. Vid ett ställe tar jag med praktikerkunskap och det kan kritiserar. Resonemanget vid analysen senare gör att tycker motiveringen är god för att ta med det i redovisningen av kunskapsläget. Jag har vägt nyttan av resonemanget och vikten för förståelse mot vetenskaplig kvalitet och valde nyttan. Det är min förhoppning att det sett till helheten blir bättre vetenskaplig kvalitet och högre läsvärde i slutändan. Det är trots allt resultatet och sättet man förmedlar resultatet på som är viktigast. Det fanns också önskemål från min sida att använda vetenskapliga artiklar i en större utsträckning. Men efter en tids läsande och sökande efter artiklar så tyckte jag att det gav för lite i förhållande till att läsa större volymer. Min avsikt var att förbereda mig på ett så bra sätt som möjligt inför intervjun och då passade inte artiklarna in. Den största andelen av de artiklar man stöter på handlar om 'assessments', undervisningshjälpmedel och undervisningstekniker. Hade det funnits mer tid skulle det vara intressant att se om man verkligen skulle finna något motsvarande det jag söker i artikelväg. Därmed får genomgången en brist, jag kan inte avgöra hur det ser ut i artikelväg genom mina sökningar. Jag kan alltså inte avgöra om det är mina brister vid sökningen eller om det inte finns bra artiklar i denna riktning. Vad jag kan hävda är att det är svårt att finna artiklar med en tolkande tradition, eller egentligen att det är för tidskrävande att sortera ut dem ifrån de som inte är från den tolkande traditionen.

5 Metodologi och metod

Jag hoppas med detta avsnitt delge förståelse för den empiriska studiens utformning. Jag avser att motivera följande två påståenden: Så gjorde jag! Så gjorde jag för att! Det är av central vikt att utveckla metod-medvetenhet för studiens kvalitet.

5.1 Förkunskap

Larsson (1986) påpekar att den som gör en kvalitativ analys är inte fördomsfri, utan söker snarare utnyttja alla de perspektiv som hon har tillgång till som tolkningsmöjligheter. Därför är det viktigt att skaffa sig förtrogenhet med de fenomen som man tänker analysera. Det har varit min avsikt att förbättra förförståelsen med teoribakgrunden, redovisningen av den medvetna förförståelsen och detta metodavsnitt. För att bättra på förtrogenheten hos läsaren tog jag med utbildningsbeskrivningen som bilaga. Mina möjliga föreställningar avgör kategoriseringen. Det medför stora svårigheter när man ska redovisa sin förförståelse eller förkunskap. Det finns förutsättningar för att varje erfarenhet man någonsin haft kan påverka. Trots denna svårighet att redovisa förförståelsen underlåter jag mig inte att låta bli. Det är upp till läsaren att aktivt kritiskt granska om det är relevant eller ej. I det andra kapitlet försökte jag ge min syn på den förförståelse som jag med största sannolikhet tror påverkar resultatet av arbetet. Min förkunskap inom området får i sammanhanget ses som omfattande. Jag studerar inom civilingenjörsprogrammet och har medverkat vid en del möten med lärare och studenter om utbildningen. Jag har även presenterat ett projekt i avsikt att förbättra lärandet i utbildningen. Vid dessa tillfällen har jag kommit i kontakt med ett flertal personer som har att göra med detta område. Jag har alltid varit intresserad av utbildning och hur den påverkar individer. Att jag tidigare läst kurser i pedagogik medför att jag varit speciellt uppmärksam på faktorer som rör pedagogiska frågeställningar. Vid intervjuerna har jag stor nytta av förkunskapen då jag vet vad det innebär att studera inom utbildningen. I kvalitativa undersökningar är det viktigt att växla mellan närhet (förtrogenhet och engagemang) och distans (metodisk medvetenhet, självuppfattning och teoretisk referensram). Förhoppningsvis bidrar min förkunskap till en balans i förhållandet mellan dem. Min subjektiva uppfattning lyser nog igenom arbetet och jag tycker därför att det är viktigt att reflektera och resonera kring den. Vad gäller lärarnas uppfattningar och erfarenheter har jag en förhoppning om att förkunskapen ger en så meningsfull beskrivning som möjligt genom att ge så många ingångar som möjligt till kreativ och meningsfull kategorisering av uppfattningarna.

5.2 Perspektiv

Med detta avsnitt vill jag visa på vilka perspektiv valet av fenomenografin som metod medför samt motivera valet av fenomenografi gentemot andra perspektiv. Forskning med olika perspektiv ger olika resultat, min mening är att det ger en bättre förståelse för de resultat man har möjlighet att nå. Vid valet av metod utgår jag ifrån syftet ”förstå utbildningssituationen” och jag vill göra det genom lärarnas uppfattningar. Utbildningssituationer kan förstås på många sätt. Då jag i grunden är kritisk till intelligensbegreppet och att jag inte ser lärande som en kvantitativ ökning av kunskap har jag sedan tidigare kommit i kontakt med den fenomenografiska kategoriseringen av lärande. Jag funderade på om fenomenografin passade mina motiv. Har lärare kvalitativt olika uppfattningar av utbildningssituationer och kan det påverka verksamheten? Det menar jag att det kan göra. Olika uppfattning kan leda till olika sätt att vilja bedriva utbildning. Fenomenografin passar således mitt syfte och praktiska kunskapsintresse kombinerat med min syn på ämnet*. Jag är ute efter att beskriva och förstå variationen i materialet d.v.s. förståelsen av de olika uppfattningar som finns inom mitt syfte och det kunskapsområde jag valt. Det innefattar inslag av det hermeneutiska perspektivet eftersom man i kategoriseringen tolkar samman hur delarna påverkar helheten och helheten påverkar delarna inom den valda kategoriseringen till en gemensam förståelse. Det skiljer sig från det fenomenologiska perspektivet. Skillnaden ligger i att fenomenografin vill få fram spridningen i uppfattningar och med det fenomenologiska perspektivet hade man skalat av och påvisat det generella fenomenet, fenomenets essens. Jag vill framhålla att fenomenografin framförallt är en metod att analysera ett material och detta tar jag upp mer i metodavsnittet 5.3.5. Fenomenografin har än så länge inte samma väl underbyggda filosofi som fenomenologin eftersom den vuxit fram ur praxis. Men som jag förstår det är den underliggande filosofin under uppbyggnad.

Det epistemologiska antagandet, vilken kunskapssyn man har eller hur man erhåller kunskap om världen, är förknippat med det ontologiska antagandet. Fenomenografin bygger ju på en syn om inlärning och därmed kunskapssyn. I detta fall beyder det att vi har möjlighet att nå erfarenheter och uppfattningar som det är värda att

*För att få en god bild av fenomenografin kan man läsa Larsson (1986) som en enkel inledning, för ett djupare teoretiskt resonemang kan man läsa Marton och Booth (2000). Sedan kan man läsa några fenomenografiska undersökningar för att få en god insikt i fenomenografin.

veta mer om. Det är helt enkelt meningsfullt och viktigt att uppmärksamma dessa aspekter för att de spelar roll. Upplevelsen av lärande styr vad vi lär oss och man ser lärande som en kvalitativ förändring. För mitt syfte innebär det att jag menar att uppfattningen på utbildningssituationen påverkar hur man konstituerar en utbildningssituation d.v.s. det finns erfarenheter och uppfattningar som har betydelse i utbildningssituationen. Fenomenografin är en induktiv ansats som Kroksmark (1987) beskriver såhär: ”forskningen rör avgränsade enskildheter vars olika uttryck formas till generella slutsatser om det studerade och undersökta objektet” Motsatsen är en deduktiv ansats där man utgår från en hypotes och försöker bevisa hypotesens giltighet. Fenomenografin för med sig olika ontologiska och epistemologiska antaganden som avgör vilken kunskap man eftersträvar och har möjlighet att nå. Det ontologiska antagandet beskriver Marton och Booth (2000) som icke-dualistiskt. Vilket innebär att det finns en inre relation mellan subjekt och objekt. Konsekvenserna av den icke-dualistiska ontologin innebär bl.a. att man alltid ser lärande som lärande av något. I motsats till kognitivisterna och konstruktivisterna som alltid ser lärande som en aktivitet oberoende av vad det är. Om jag istället hade valt ett dualistiskt perspektiv, åtskillnad mellan subjekt och objekt, hade jag haft en konstruktivistisk syn. Detta är den dominerande synen när det gäller lärande och pedagogiska aktiviteter. De följande tankarna, i stycket nedan, rörande konstruktivism och socialkonstruktivism är inspirerade från Sellbjer (2002). Jag menar att det är viktigt att redovisa varför man inte väljer något av de två dominerande perspektiven och framförallt redovisar dess förhållande till fenomenografin för att bättre förstå fenomenografins synsätt. Det kan skapa en bättre medvetenhet om vilken kunskap som är möjlig att uppnå.

Inom konstruktivismen finns två större inriktningar som vanligen benämns konstruktivism och socialkonstruktivism*. Konstruktivister ser människa och värld som skilda från varandra. Skillnaden mellan konstruktivist och socialkonstruktivist är att de har en diametral åsikt om vilken av uppdelningen i subjekt och objekt som främst påverkar den andra. Konstruktivisterna anser att det finns en individuellt konstruerad oberoende värld, subjektiv konstruering oberoende av omgivningen, alltså en extern värld med intern representation. Konstruktivismen förklarar det yttre i termer av det inre eller enklare att det inre förklarar det yttre. Som konstruktivist negligeras objektet och man koncentrerar sig på individen som i mitt fall skulle vara läraren. Socialkonstruktivisterna förklarar istället det inre i termer av det yttre eller enklare att det yttre förklarar det inre. Som socialkonstruktivist negligeras subjektet och man koncentrerar sig på objektet som i mitt fall skulle vara utbildningen. Hade jag haft en konstruktivistisk syn hade jag exempelvis sökt kunskap om utbildningssituationen genom individens förmåga etc. Hade jag istället haft en socialkonstruktivistisk syn hade jag sökt kunskap om utbildningssituationen genom hur lokaler, ting, språket, människor omkring etc. påverkar individen. Ytterligare en åtskillnad är att konstruktivister inte ser det som meningsfullt att starta kommunikation innan den som lär nått en viss nivå i sitt lärande. Även här har de en diametral åsikt. Socialkonstruktivisterna menar att det just är meningsfullt att starta en kommunikation. Då har den som lär en första uppfattning och man kan börja förhandla om dess mening. Konstruktivisterna och socialkonstruktivisterna beskriver också lärande i mer allmänna termer som att man lär genom att se, höra, känna något. Fenomenografin använder inte detta perspektiv utan ser ofta lärande som lärande av något. Detta exemplifieras i några av de fenomenografiska beskrivningar jag tog upp i teoriavsnittet. Konstruktivismen har sitt ursprung i kognitivismen och det är kanske främst psykologer som har denna syn. Jag upplever att pedagoger allt mer ser till fenomenografins förtjänster just eftersom man inte ser lärandet i så allmänna termer. De två konstruktivistiska perspektiven konstruerar en värld på olika sätt. Istället för att konstruera en värld konstituerar fenomenografin en värld. En konstruktion kan beskrivas som en verksamhet där man sätter samman ett subjekt eller objekt och en konstitution kan beskrivas som en grundval för en verksamhet. Grundvalarna är de nödvändiga betingelser som ska vara uppfyllda för något annat, Filosofilexikonet (1988). Konstruktivisterna ser till första ordningens perspektiv, hur saker är. Inom fenomenografin är man intresserad av det andra ordningens perspektiv, hur någonting uppfattas. Det kan beskrivas som hur man erfar och uppfattar ett fenomen. Grundtanken är att uppfattningar om fenomen påverkar till exempel vad man kan lära som i de fenomenografiska exemplen i teoriavsnittet. Uppfattningarna d.v.s. grunden för resonemang är viktiga och kan beskrivas som relationen mellan subjekt och objekt. Fenomenografer gör alltså inte en uppdelning i subjekt och objekt och tittar på det ena eller andra utan fokuserar relationen.

5.3 Val av metod för datainsamling

För en läsare som vill bedöma resultatens tillförlitlighet, omtolka eller tillämpa resultaten, är information om de metodiska stegen en nödvändighet (Kvale, 1997, s.231). Det avser jag att göra genom detta avsnitt. Kvalitativ analys leder till sökande av kvalitativa data. Då andras uppfattningar och erfarenheter är i centrum, och inte min egen, leder till ett val av en metod med krav på att de kan redogöra för sin uppfattning. Målet är att nå det självklara, uppenbara som man inte tänker på d.v.s. en uppfattning. För resultaten är det viktigt med mångfald, skillnader och variationer.

*Två förgrundsgestalter man kan läsa mer av inom konstruktivismen och socialkonstruktivismen är Jean Piaget och Lev Vygotskij.

Under dessa villkor är det lämpligt att använda intervjuer i förhållande till andra sätt att samla information. Enkäter är exempelvis bättre när målet är att generalisera, förutsäga och kontrollera. Detta är inte målet med arbetet. Det skulle vara möjligt att nå en uppfattning av utbildning genom att observera hur utbildning bedrivs men då det är olika uppfattningar av utbildning som är i centrum blir det svårt. Vid ett sådant förfarande skulle jag nå en mer generell bild av utbildning och min egen uppfattning skulle hamna i centrum. Det är inte målet med arbetet. Lärarnas uppfattningar och mitt syfte ska ge vägledning i intervjusituationen. Med detta arbetssätt blir deras uppfattningar och erfarenheter mer styrande än vad som är fallet i enkäter och standardiserade intervjuer. Vid enkäter och standardiserade intervjuer kan min subjektiva utformning av frågor färga undersökningen, något som jag nu minimerar risken för.

5.3.1 Undersökningens kvalitet

Den vetenskapliga metoden ska bidra till undersökningens kvalitet tillsammans med förståelsen och det syfte jag valt. Undersökningens kvalitet kan beskrivas som min skicklighet i att nå en meningsfull beskrivning av fenomenet genom intervjuerna. Vid bearbetningen av materialet är det viktigt att tänka på att jag inte övertolkar materialet och ser saker som egentligen inte finns. Detta hoppas jag undvika genom att redovisa citat och påståendelogik för respektive kategori av uppfattningarna så att man i resultatredovisningen själv, i kritisk anda, kan bedöma om det förefaller vara riktigt. Jag menar att undersökningen främst ska bedömas efter hur användbara de resultat är som jag kommer fram till i relation till syftet och avsikten med undersökningen. Där får var och en ha en egen uppfattning om det är viktigt för lärarens praktik.

Metodmedvetenheten ska förbättra metodkvaliteten. Detta har jag försökt uppnå genom studier av metodlitteratur. Bl.a. har jag använt mig av Alvesson (1999). Han ger exempel på hur man kan använda metaforer för att förstå intervjusituationen. I intervjuer uppstår alltid sideffekter och det finns en hel del kritik mot intervjuer som forskningsmetod. Alvesson (1999) tar upp dessa problem och sideffekter, d.v.s. dilemman man står inför, genom intervjun som åtta metaforer, min översättning.

- Intervjun i dess sammanhang, intervjun förstås som prestation på platsen. Scenen dominerar, social situation, situationsberoende, vänlighet – neutralitet, sociala färdigheter, aktivitet – passivitet, minska skevhet, konversation. Korrekt uttalande.
- Konstruering av situation, intervjun som att åstadkomma och vidmakthålla en berättelse. Meningsskapande aktivitet, ger inte bara relevant information. Säger vad man vill höra, undanhåller annat.
- Stämman i subjektet, intervjun som identitetsarbete. Identiteter möts, relationell koppling, status, prestige, olika identiteter kan ge olika intervjuer. Skapar identitet som man vill ses som.
- Ge efter för och lirka med regler och resurser för resultatprestation, intervjun som en kulturell manusframställning. Kulturens påverkan, kulturell moralism, Hur ska man prata om organisationen eller ämnet ifråga. Använder ord som intervjuaren förstår. Kulturella normer. Följer manus.
- Moraliskt berättande och säljande aktivitet, intervjun som en individs, yrkes eller organisation, impression management. Vill ge ett gott och fördelaktigt intryck.
- Samtal i sammanhanget av intressen och makt, intervjun som politisk handling. Ibland, ärlig, osjälvisk, sanningssägande ibland politiskt medvetna. Viktigast att man ofta konstruerar intervjun till sin egen fördel. Politiskt korrekt, legitimerad.
- Användning av språket för att uppnå någonting, intervjun som en arena för konstruktion. Språkets natur påverkar. Ibland använder man språket för att ifrågasätta övertala och anklaga. Konstruerar världen genom språket. Upplevelsen, objektiv, tal, skrift. Försöker representera fenomen via förenkling.
- Språket som att konstruera intervjupersonen, intervjun som ordets makt. Språket kan ses som att det leder till subjektivitet snarare än som ett uttryck för subjektivitet. Språket som bärare av subjektivitet. Språket formar åsikter.

Att göra intervjuer framstår som ett riktigt hantverk. Man kan ha metaforerna i åtanke och det går att förbereda sig för intervjuerna genom att studera metodlitteratur, men som lärling i hantverket vet man att man kommer att upptäcka saker som går att göra bättre. Det gäller således att vara så förberedd och medveten att man vet när man får möjlighet att upptäcka något som går att göra bättre.

Detta arbete har en del begränsningar, exempelvis tiden för arbetet (reflektion), arbetets omfattning, min egen erfarenhet av sådant arbete, min kunskap och kanske framförallt antalet intervjupersoner. Ett mål med arbetet är att nå en satisfierande lösning med avseende på dessa faktorer. Detta innebär vissa restriktioner och jag hinner inte göra mer än 5-6 intervjuer. Problemet med olika representativa kategoribeskrivningar är uppenbart.

Analysen blir därmed något krystad och det ger således ett begränsat vetenskapligt värde i den empiriska undersökningen. Därmed anser jag att möjligheten till reflektion och medvetenhet blir viktigare. En fördel med färre intervjuer är att komplexiteten minskar och gör det förmodligen till en god grund för att beskriva en första uppfattning om variationen av uppfattningarna. Undersökningens möjligheter att generalisera är begränsad eftersom den just baseras på fem intervjuer och att utbildningen skiljer sig från andra utbildningar. Däremot har min ambition aldrig varit att endast producera en godkänd eller väl godkänd uppsats inom en viss tid. Jag har spridit arbetet över en längre tid i hopp om att få ett bättre resultat, även om arbetet gjorts på stipulerade 10-20 veckor.

5.3.2 Utformning av intervjufrågor

Vid fenomenografiska undersökningar är det vanligast att man använder den fenomenografiska intervjun. Intervjun karakteriseras av en öppen frågemetod med ett djupintresse (Kroksmark, 1987, s.264). Utifrån detta koncentrerar man sig på att utforma en ingångsfråga som ska ge intervjupersonen möjlighet att redogöra för sin uppfattning av det fenomen man är intresserad av. De vidare frågorna bygger mycket på det kunskapsinnehåll som man som intervjuperson har. Jag vill påpeka att fenomenografin främst är en kvalitativ analysmetod och man ska kanske inte se det som en metod i vanlig bemärkelse. Detta tar jag upp mer i avsnittet med bearbetning av intervjuerna. Som första inledningsfråga valde jag att fråga vad de anser om utbildningen i förhållande till arbetslivet. Detta anser jag vara bra då det är ett allmänt område vilket de har god kunskap om. Det fenomen jag vill nå är ju uppfattningen av utbildning och utbildning är en förberedelse för arbetslivet. Vidare valde jag att skriva lite lösa stolpar istället för att formulera frågor. Stolparna sammanfattade jag i en intervjuguide som fungerade som ett stöd i intervjusituationen. Intervjuguiden finns med i bilaga 5. Att jag formulerade den så löst hoppades jag skulle bli en motivation för mig själv till att inte ställa standardiserade frågor och istället koncentrera mig mer på intervjupersonen. Den första analysen börjar just vid intervjun då det gäller att ge sig själv möjlighet att ställa meningsfulla frågor. Detta är mycket svårt att sja om i förhand och slutligen kan man bara hoppas på att man det faktum att man gör sitt bästa räcker långt nog. Så som jag tänker mig att studien utvecklats ses i figur 12.

STARTPUNKT	TEORI	DATAINSAMLING	ANALYS
Förförståelse	Studenters erfarenheter	Maskiningenjörers roll	
Syfte	Lärares erfarenheter	Utbildningens roll	→ Kategorisering
Teori	Mål och kvalitet	Kursens roll	→ av uppfattningar
	Den aktuella situationen	Teknologens roll	

Figur 12. Studiens utveckling mot kategorisering av lärares uppfattningar.

Jag menar att jag kan nå uppfattningen av utbildningssituationen genom följande fyra områden Maskiningenjörers roll, Utbildningens roll, Kursens roll och Teknologens roll. Tanken är att nå erfarenheten av utbildningssituationen genom synen på mål och kvalitet för respektive roll. Vad man arbetar med och hur man bör arbeta/arbetar är också intressant. Med detta förväntar jag mig nå kvalitativt olika syn på utbildningssituationen. Ett grundantagande i dessa frågor är att mål och kvalitet speglar vad man anser vara en god utbildningssituation. I detta antagande ingår att synen på mål och kvalitet är en uppfattning om vad man bör arbeta med i en utbildningssituation.

Vid frågorna är det viktigt att ställa frågor som inte ger standardsvar, svar som inte återspeglar en genuin tanke, (Larsson, 1986, s.28). Naturligtvis ska man undvika att påverka svar i en viss riktning och sträva efter att hålla sig neutral vid frågorna. Faran med medhåll eller obefogad kritiskhet är uppenbar. Därmed användes ledande frågor med stor varsamhet. Det är lärarnas erfarenhet och uppfattning i centrum! Det är viktigt att söka nå en fullständig beskrivning av intervjupersonens uppfattning genom dennes reflektion kring mina frågor. Målet med frågorna är att skapa reflektion hos den intervjuade. Reflektionerna leder till intervjusvar och därmed dess uppfattning. Därmed blir man varse att varje intervju innehåller ett visst mått av tillfällighet.

5.3.3 Val av intervjupersoner

Tekniska fakulteten bedriver olika utbildningsprogram som leder till civilingenjörsexamen inom skilda områden. Dessa utbildningsprogram förestås av en utbildningsnämnd som arbetar under fakulteten. Utbildningsnämnden leder alltså arbetet inom programmen. De har som uppgift att sätta ramarna för utbildningen och köper in kurser av olika institutioner därefter, se bilaga. Därför har jag valt att arbeta inom ett av dessa program, Maskinprogrammet. Det gör jag för att förstå vilka olika eller gemensamma uppfattningar som kan finnas inom ramen för ett program. Jag är medveten om att detta kan skilja sig åt mellan programmen men jag är inte ute

efter en generell bild. Jag motiverar valet med att förmedla bilden av ett program med att det är enkelt att se skillnader eller likheter med andra sektioner om man är intresserad av det. Jag är själv teknolog på Maskinprogrammet vilket gör att jag är bekant med det som sker inom programmet. Detta är en anledning till valet då jag anser det vara viktigt med en god förståelse vid denna undersökning. Vid urvalet av intervjupersoner har jag alltså begränsat mig till en utbildning, civilingenjörsutbildningen i maskinteknik. Dels för dess speciella förutsättningar och dels för att jag känner till utbildningen väl då jag själv studerar där. Vid urvalet har jag tänkt på att intervjua lärare som jag anser att jag klarar att intervjua på ett bra sätt. Jag har också ett antagande om att det är lättare att nå personer som har en traditionell syn på om hur utbildning ska bedrivas. Därför har jag sökt nå personer som jag tror har en mer utvidgad syn på utbildning. Det har bland annat medfört att jag försökte välja personer som bedriver kurser mer arbetslikt, personer som har andra uppgifter än lärarens och forskarens, personer som är engagerade i frågor rörande pedagogik och lärande på ett annorlunda vis, det vill säga ej enbart undervisning. På detta sätt hoppas jag nå ett bredare spektrum av uppfattningar. Det skall påpekas att fenomenografer ofta gör 20-50 intervjuer för att nå ett meningsfullt resultat. Med fler intervjuer hade jag inte behövt vara selektiv i urvalet av personer. Det finns också en möjlighet att jag inte når någon variation. Samtliga intervjupersoner kan mycket väl anse att utbildningssituationen bör vara som den är med föreläsningar, övningar och tentor kort och gott traditionell polyteknisk utbildning. De kan också anse att det räcker med diverse kunskaper i matematik, naturvetenskap och teknologi, där "personligheten" avgör om man blir en god ingenjör.

5.3.4 Tillvägagångssätt vid intervjuerna

Innan intervjun tog jag kontakt med intervjupersonerna och lät dem titta på det papper som i korthet förklarade vad uppsatsarbetet syftar till, se bilaga 4. Därefter bestämde vi en tid för intervjun. Intervjuerna genomfördes på deras rum utom i ett fall då personen som intervjuades valde ett grupprum. Vid intervjuerna använde jag, efter medgivande, bandspelare och jag antecknade även små saker som stöd för minnet och vidare intervjufrågor. Efter intervjuerna skrev jag ut hela intervjun. Att intervjua är sannerligen ett hantverk! Intervjuerna spreds ut över tiden så att jag fick möjlighet att reflektera och förbereda mig än bättre till nästa intervju. Jag skickade tillbaka intervjun efter utskrift så att de fick möjlighet att kontrollera och godkänna utskriften innan analysen. Det stod i pappret att de skulle vara anonyma. För min del är det ju bara variationen i uppfattning som är intressant. Vems uppfattning och varför de har den uppfattningen är inte av intresse.

5.3.5 Bearbetning av intervjumaterialet

Fenomenografin är som jag tidigare beskrev framförallt ett sätt att analysera datamaterial ifrån intervjuer, detta kan inte nog understrykas. Bearbetningen är en mödosam process med upprepad tolkning och reflektion där det gäller att granska kategoriseringen kritiskt gång på gång för att så småningom nå en fruktbar och meningsfull beskrivning av variationen av uppfattningarna om fenomenet. Beskrivningskategoriseringarna har jag nått efter upprepad läsning och reflektion. Man kommer fram till ett resultat och förkastar det igen för att utsluta förhastade slutsatser, varje kategorisering ska således utstå en kritisk prövning. Man försöker tänka om och tänka nytt. En ledstjärna att ta tillvara på vid bearbetningen av data är följande: "Det finns inga dåliga eller bra metoder, det finns bara bra och dåliga sätt att använda materialet" (Alvesson, 2000, s.23).

I analysen av materialet finns begränsningar. För att kunna göra en god analys krävs det att man har tillgång till att tolka olika uppfattningar d.v.s. god förtrogenhet med fenomenet. Detta har jag sökt säkerställa med medvetenhet om mina förkunskaper, teoretisk medvetenhet och metodmedvetenhet. Det är vanligt att man kategoriserar efter medvetandets anatomi, (Marton och Booth, 2000). Min förståelse av medvetandets anatomi är begränsad och jag kommer att kategorisera erfarenheterna med ökade komplexitet i de kritiska faktorer som jag anser vara av speciell vikt. Detta hoppas jag vederlägga med god redovisning av perspektiv, resonemang och argumentation. I analysen är man medveten om många faktorer samtidigt, en del fokuseras medan en del håller sig i bakgrunden. Medvetandet om fenomenet blir således mer eller mindre komplext och man kan ofta beskriva materialet i ett antal kvalitativt skilda kategorier. Kategoriseringen går ofta till så att de högre kategorierna innefattar de lägre. Det är därför viktigt att kategorisera beskrivningarna så att kategorierna inte går in i varandra. Detta är den förståelse man eftersträvar. I medvetandet finns också saker som tas för givet, det självklart uppenbara. I intervjun, då den första analysen börjar, är det viktigt att nå det självklart uppenbara och att intervjupersonen får möjlighet att redovisa och tydliggöra sin uppfattning. Grunden eller förståelsen för att beskriva kategorierna hierarkiskt på detta vis är att för att göra saker på samma sätt i en situation måste man erfara situationen på samma sätt. Således när människor erfar på olika sätt, handlar de på olika sätt.

Det är viktigt att tänka på att jag inte är ute efter orsaken till varför utbildningen ser ut som den gör. Jag är ute efter uppfattningen av innebörden i utbildningssituationen. Vid läsningen av utskrifterna är det viktigt att tänka

på det fenomen jag avser. I mitt medvetande finns hela tiden olika beskrivningar av utbildningssituationen. Det finns många sätt att kategorisera uppfattningar på, då ska man välja det som är mest fruktbart. Att visa på mönster som andra inte ser för att medvetandegöra och skapa grund för reflektion. Det ålägger mig att diskutera mitt resonemang och visa på att det är ett rimligt resonemang. Det finns alltid en osäkerhet vid sådana här analyser och till syvende och sist är det min trovärdighet som är avgörande. Vid resultatredovisningen kommer jag att använda mig av intervjuцитat. Det är viktigt att tänka på att citaten inte motiverar kategoribeskrivningen. Citaten skall visa på innebörden av kategoribeskrivningen. Kategoribeskrivningarna ska också vara sanningsenliga, upprepbara och meningsfulla. Resultatdiskussionen ska ge stöd åt resultaten genom argumentation och reflektion. Intryck och tolkning ska diskuteras och kritiseras. Resultaten ska skapa meningsfull reflektion på goda grunder och ge en rik och meningsfull bild. Mina eventuella misstag, och den påverkan jag gjort genom omedvetenhet, okunnighet eller avsiktlig vinkling ska på detta sätt undermineras. En fara är att det kan finnas skillnader i fråga om vad människor säger, tänker, och faktiskt gör. En mer komplex beskrivning av uppfattningen om utbildningen innebär inte per automatik att de bedriver bättre utbildning.

5.3.6 Ställningstagande vid resultatredovisningen

Vid resultatredovisningen har jag tagit bort småord som eh, öh, va o.s.v. Jag tog också bort halvmeningar d.v.s. en inledd mening som vid eftertanke ersattes med en annan. Detta gjordes för att det skulle bli trevligare att läsa intervjuutdragen. Detta inverkar inte på tolkningen av innebörden i intervju svaren. Vid meningar där ord togs bort för att de skulle bli mer lättlästa ersattes orden med [---] i citaten.

6 Intervjuernas analys och resultat

Den mödosamma analysen av lärarnas uppfattning är en process av upprepad tolkning och reflektion där kategoriseringen kritiskt granskas varje gång. Jag kom fram till ett par olika kategoriseringar innan jag till slut fann en som var meningsfull. De tidigare beskrivningarna tyckte jag inte höll vid en kritisk granskning. De var alltför undervisningsinriktade vilket inte var mitt syfte. Lärarens praktik är ju undervisning och det var knepigt att släppa undervisningsperspektivet trots medvetenheten. Men styrd av mitt syfte fick jag helt enkelt tänka om och jag lyckades så småningom nå en mer meningsfull kategorisering. I detta avsnitt vill jag få fram andemeningen och innebörden i kategorierna genom intervjuцитaten, få fram innebörden av kvalitativt skilda uppfattningar.

6.1 Lärarnas uppfattningar av utbildningen

Mitt syfte var att förstå och synliggöra lärares uppfattningar om och erfarenheter av civilingenjörsutbildningen. Studien skall försöka svara på vilka olika synsätt och uppfattningar som finns ibland lärare och kursansvariga. Ytterligare mål med arbetet är att öka medvetenheten kring utbildningssituationer, om utbildningssituationer i allmänhet och den aktuella situationen i synnerhet, för en bredare grupp än den jag själv tillhör. En avsikt bakom syftet är att åstadkomma något som skulle kunna ge en bättre utbildning. Det utmynnade slutligen i den följande kategoriseringen av uppfattningar. I fenomenografiska undersökningar man fokusera en vad-aspekt, vad det är man kategoriserar. I det här fallet var det utbildning. Lärarna var överens om att utbildning är en förberedelse inför arbetslivet, det var den faktor som hölls konstant. Fenomenografin fokuserar också en hur-aspekt. Hur materialet varierar, eller vilka uppfattningar det finns om hur utbildning ska förbereda för arbetslivet. Jag menar att de går att beskriva lärarnas uppfattning av civilingenjörsutbildningen i maskinteknik som följer.

- A Utbildningen som utbildning i något
- B Utbildningen som utbildning för något
- C Utbildningen som utbildning till något

Det är den kategorisering som jag menar är den som med högst relevans beskriver deras uppfattningar. Den är utbildningsinriktad med goda belägg och det finns också möjligheter att nå förbättringar genom att förstå och tillämpa kategoriseringen. De följande avsnitten syftar till att verifiera detta. Ett krav på redovisningen av resultaten är att relationella egenskaper i kategoriseringen ska framgå i fråga om struktur, hierarki och logik vilket jag här hoppas uppnå via citat och påståendelogik. De tre kategoriernas relationer kan beskrivas som att utbildningen innehåller aspekter av ämnet i utbildningen som utbildning i något. För nästa kategori ingår också ämnet men det sker en utökning till att utbildningens/kursens innehåll relateras till något i framtiden, exempelvis följande påbyggnadskurs, forskningsstudier eller arbetsliv. I den sista kategorin är kopplingen till livet efter studien framträdande. Det räcker inte med ämnet och en behovsaspekt i framtiden utan man går ett steg längre och kanske bedriver utbildning efter det sätt man förväntas att lära i arbetslivet och efter den roll man söker i arbetslivet.

Lärarna är överlag kritiska till utbildningen som den bedrivs nu. Följande kommentar kanske inte är talande för samtliga lärare men den säger en del av vad de tycker med glimten i ögat. De menar att en del skulle kunna göras annorlunda men uttrycker hur svårt det är att utträta något. Följande uttalande uttrycktes med glimten i ögat.

”Om man skall vara krass så har det ju inte förändrats så mycket, den här utbildningen sedan den började på 60-talet, dom ämne som fanns då dom är ju i princip representerade idag, och jag hävdar väl att det kanske inte är det bästa. Så att skulle man göra världens bästa civilingenjörer så skulle man starta en ny skola.” [gemensamt skratt] ”Det är sant. Lunds andra Tekniska Högskola.” (IP4)

Det är viktigt att påpeka att det inte är en självklar uppdelning av intervjupersonerna i dessa kategorier. Följande uttalande beskriver hur en och samma person kan ge uttryck för samtliga kategorier. Man ska vara medveten om att det kanske inte visar uppfattningar utan att det egentligen visar kommunikationen mellan intervjuare och intervjuperson.

”Jag tar mitt eget område som jag naturligtvis känner bäst. Så tycker jag att vi kan leverera utbildade civilingenjörer med en god insikt i grundläggande naturvetenskapliga, tekniska fenomen. Som man idag kräver ute i industrin. Man har alltså dom nödvändiga kunskaperna i matematik, fysik, mekanik osv. materialteknik, för att kunna möta dom kraven man har ute i industrin. Jag tycker också att vi har en väldigt bra bas i maskinteknik. Vi har väldigt bra baskunskaper. På tillämpningssidan tycker jag också att

vi har lyckats att ge studenterna en insikt i industriella processer, hur fungerar det i verkligheten? Så att det inte är någon surprise när man kommer ut, och man förstår inte alls, man har bara en massa kunskapsbitar, men vet inte hur dom hänger samman. Jag tycker vi har lyckats ganska väl med det här och vi ger en helhetssyn på hur dom ska utnyttja sina kunskaper i praktiska situationer och där tycker jag vi har fått väldigt gott gehör från industrin.” (IP5)

Citatet kan delas upp som följer. ”Insikter i naturvetenskapliga fenomen” beskriver utbildning som utbildning i något. ”för att möta dom krav man har ute i industrin” beskriver utbildningen som utbildning för något och slutligen ”Hur fungerar det i verkligheten” som beskriver utbildning som utbildning till något. Alla tre kategorierna kan skönjas i ett och samma citat.

I de följande avsnitten kommer jag först att diskutera min syn om vad som kan ingå i respektive kategori av uppfattning. Då kommer jag möjligen att tolka in mer än vad som är möjligt att se i citaten i avsikten att sätta in uppfattningarna i ett sammanhang. Därefter följer jag upp med citat som ska göra det möjligt att se vad som karakteriserar uppfattningarna och vad jag bygger uppfattningarna på så att man på det sättet kan bedöma riktigheten. Jag inleder med den minst komplexa synen.

Utbildningen som utbildning i något

I denna kategori utgår man främst ifrån ämnet i uppfattningen om hur man vill bedriva eller bedriver utbildning. Jag tänker jag mig att utbildningen bedrivs på grundvalar av ämnets eller kursens struktur. Som jag ser det gäller detta merparten av all utbildning och så gott som all utbildning i grundskolan. Ett exempel på hur en kurs bedrivs med denna uppfattning är att man sammanställer en kurs som innefattar grunderna inom ett ämne. Det finns grunder som man måste gå igenom först och då försöker man vara pedagogisk när man gör detta, man försöker lägga till rätta kunskapen som man anser krävs och examinerar efter detta. Utbildning som utbildning i något kan upplevas atomistiskt. Precis som elever kan organisera lärande som atomistiskt och holistiskt kan man göra det när man bedriver utbildning. En atomistisk utbildning innebär en massa sammansatta kurser med uppfattningen att utbildningen är utbildning i något. Det kan innebära för studenten att det blir svårare att se en mening med det man gör, man tvingas klara examinationer och sen gå vidare till nästa kunskapsbit. Utbildning i något innebär också att det kan ske en undervärdering av den subjektiva upplevelsen hos studenten. Just eftersom man utgår från ämnets struktur och inte studenten. Då blir det ett krav från lärarens sida att tidigare kurser ska förbereda för deras kurs. Med utbildning som utbildning i något blir det svårt för läraren att bedriva annat än en intuitiv praktik. Det finns ju ett bestämt material som ska examineras oavsett studentens karakteristika. Då kommer studenten att reagera på olika sätt och det blir lärarens uppgift att hantera detta på ett tillfredsande sätt. Pedagogiken och undervisningen blir ett sätt att prova olika saker för att se hur studenter reagerar. Är man nöjd med det officiella och inofficiella lärandet så behåller man en struktur. Är man det inte får man göra något annat. Mening och meningsfullhet skapas enbart genom den mening som finns i fenomenen man lär sig och sättet man försöker hantera sin studiesituation på. Baskunskaper utifrån ämnets historia och struktur är viktiga. Det är min förståelse av denna kategori. Nu ska jag försöka visa på stödet i empirin. I nedanstående citat finns element med detta resonemang.

”Utbildningen ska ju förbereda studenten för arbetslivet. Det är helt klart. Det är ju en yrkesutbildning i någon mening. Samtidigt är den ju inte så väl specificerad. Utbildningen kan ju inte matcha arbetslivet mer än möjligtvis vid första anställningen. Utan vad man mer tillägnar sig på en civilingenjörsutbildning är mer färdigheten att ta till sig kunskap på ett snabbt och effektivt sätt. Och naturligtvis att man har en grundvetenskaplig bas som man har med sig i sitt bagage.” (IP1)

Som jag beskrev tidigare är intervjupersonerna överens om att utbildningen ska förbereda för arbetslivet och det uttrycks av samtliga. Grundvetenskaplig bas och att man ska lära sig den snabbt är uttryck för denna kategori. Ett uttryck för vad som är kvalitet i utbildningen löd såhär:

”Ja, den är go den, ja det är hög vetenskaplig standard och hög pedagogisk standard” I: Vad menar du med hög pedagogisk standard? ”Ja, det är ett mål enligt läraren att förmedla sina kunskaper som han vill att studenten ska ha. På ett så lätt sätt som möjligt.” (IP1)

Just att ”enligt läraren att förmedla kunskaper som han vill att studenten ska ha” tyder på en utbildning som utbildning i något inriktning. Sen är det lärarens uppgift att det blir så lätt som möjligt. Då kan man fråga om läraren ska göra så att studenten ska klara sig eller om studenten ska lära sig så lätt som möjligt? När man ser utbildningens uppgift som att ge baskunskaper kan det också leda till att man får en människosyn som gör att man inte lägger vikt vid att utveckla egenskaperna att bli duktig på att använda baskunskaperna. Ett citat lyder:

”För att bli en duktig ingenjör så måste man ha den kreativa förmågan inombords. Det är nog en egenskap man har. Jag tror inte att... [uppehåll] Utbildningen ger ju då de basala kunskaperna. Men att plocka ihop dem och använda dem ser man ju exempel på i fortsättningskurserna. Men att sen göra det själv är svårare

att få till i utbildningen. [---] Det finns några projektkurser senare i utbildningen som försöker att simulera verkliga problem. Men jag tror inte att det är den viktigaste uppgiften för högskolan. Det är de här baskunskaperna som man omöjligt kan få i arbetslivet och att man snabbt, snabbt ska lära sig saker.” (IP1)

Det kan ju också vara så att det är synen på människan som styr att man bara kan ge studenten baskunskaper och sen är det upp till dem själva. Studenten får lita till grundkunskaper och sen får man hoppas på sin egen ”förmåga” till att använda dem. Det kan låta lite märkligt att man inte ska kunna tillgodogöra sig baskunskaper i arbetslivet, speciellt när en del uppfattar utbildningens styrka som att man blir duktig på att lära sig saker och att man ibland även ska göra det snabbt. En annan lärare hade uppfattningen att utbildning i-uppfattningen var vanlig tidigare men att den nu är förlegad. Personen uttryckte det såhär.

”Så det här med syntes är någonting som... jag kommer ihåg på 70-talet. Man såg över axeln, ska vi verkligen syssla med det här. Det räcker ju att man kan lite mekanik, lite hållfasthetslära och materialteknik. Sen så kommer detta av sig själv. Antingen var man begåvad med detta eller så kunde man skita i det.” (IP5)

När man inte funderar på vad det innebär för studenten, genom vilket sätt han lär sig saker, så anpassar man sig till hur det är. Fortfarande står baskunskaperna i centrum och om studenten reagerar på ett visst sätt så får man som lärare anpassa sig till det. Det blir en starkt intuitiv praktik i utbildning som utbildning i något. Vilket följande citat kan vara ett exempel på.

”Sen har teknologer i alla tider ju varit såhär att man läser för att klara tentan, man läser ju inte för livet så att säga. Och då är det bara att anpassa kursen till detta så att säga. Så att den speglar vad man skulle vilja lära ut. Du skall utforma en tenta så att, ja, det var det här innehållet som var det viktiga.” (IP2)

Det finns också exempel på citat där man beskriver hur man upplever att det är men man är kritisk till att det är så. Detta beskriver ju inte den uppfattning som personen har men väl det som andra verkar ha. Det är av speciellt intresse att personen beskriver det som ”att det inte fungerar inte så bra och framförallt inte så länge”. Just att man bedriver utbildning som utbildning av någonting menar jag är något som inte fungerar så bra och framförallt inte så länge.

”Det blir ju alltid lite av karaktären torrsim när man håller på att liksom räkna tal på tal på tal, och det är ju klart visst att man lär sig kanske på det sättet, men jag är inte säker på att det funkar så bra och framförallt inte så länge.” (IP4)

Det är kanske det som krävs för att man ska utveckla mer komplexa föreställningar och inte fastna i den intuitiva praktiken för mycket. Det finns också exempel på att intervjupersonerna skulle vilja något mer med utbildningen.

”Och så skulle jag ta upp aktuella praktiska problem som belyser de teorier som är relevanta. Mer som i arbetslivet. Ingenjörens arbete är ju många gånger praktiskt. Och någon gång måste man hitta länken mellan teorin och praktiken.” (IP1)

Detta verkar ju inledningsvis lovande. ”mer som i arbetslivet”. Problemet är tillägget ”någon gång”, man vidhåller att det finns annat som är viktigare och det är då kunskaper utifrån teorin. För den som har en mer komplex och utvidgad syn skulle det snarast vara alltid. Följande citat beskriver att det inte är så konstigt att man fokuserar grundkunskaper för det är ju viktigt.

”Det innebär ju att ju mindre grundläggande kunskaper du har, ju mindre har du att gräva ur. Så med andra ord här är ju alltså ett oerhört behov av en bred, djup kunskap i naturvetenskap. Och även då hållfasthetslära, hur man ska hantera hållfasthetsläran. Jag har bl.a. snackat med (N.N.) en hel del om något som man kallar för kvalitativ hållfasthetslära. Det som man lär ut nu är ju, så att säga, kvantitativ. Man analyserar fenomen.” (IP5)

Detta tolkar jag som ett uttryck för ett mellanled till utbildning i något och för något. Av-dimensionen karakteriseras av ”behov av en bred, djup kunskap i naturvetenskap” och samtidigt beskrivs för-dimensionen som ”ju mindre kunskaper du har ju mindre har du att gräva ur”. Sen beskriver intervjupersonen skillnaden mellan kvantitativ och kvalitativ kunskap som jag ser som en väg mot en mer komplex uppfattning. Ett naturvetenskapligt ämne är ofta kvantitativt beskrivet och en uppfattning som utbildning som utbildning i något. Att fokusera även de kvalitativa resonemangen är en riktning mot något mer komplext. Ett citat beskriver hur kritik kan uttryckas mot upplägget när det är upplagt efter utbildning som utbildning i något. Det tyder också på en mer komplex uppfattning.

”Alltså jag skulle nog vara för att man hade hela terminer och sen så då hade man examination under terminens gång. Det är också en fråga om resurser, då ska du ha en massa tentasalar. Det är skönt, i och

för sig, som lärare att veta att nu är det tentamensperiod. Alltså planeringsmässigt kan det vara bra, men ur den pedagogiska processen, lärprocessen är det bättre att ha ett tvåterminssystem utan läsperioder. Än att man, för det blir väldigt mycket såhär att man, man, läser som sjutton i tentaperioden sen är man helt slut när tentaperioden är över. Och då bryr man sig inte om första veckans föreläsningar och så kommer man efter i den följande kursen, sen ska man då sätta sig och läsa in den till nästa tentaperiod.” (IP3)

Detta ger ett uttryck för hur det är nu då det blir en ryckig termin och just att man bedriver utbildning som av eller för någonting gör att det saknas kontinuitet och kan bli atomistiskt. Det finns också faror med att fokusera teorins mening men inte dess användning speciellt för dem som vill ha en professionell inriktning i sin utbildning och inte bara examineras genom ett antal kurser.

”Sen tror jag de, att en grupp som försvinner, det är dom som är genuint teknikintresserade, dom som vill jobba med teknik. Men dom stupar p.g.a. att det är så mycket matematik i början, att man håller på och tragglar verktygen för länge, men man får inte använda dom och då hinner man tappa intresset innan dess.” (IP3)

Det är en av farorna med hur det är idag. Teknikintresserade vill ha en mer professionell utbildning och det kan ge stora motivations- och intresseproblem. Personen ger uttryck för att en teknisk utbildning inte passar de som är tekniskt intresserade och det är självfallet ett problem för studenten, men en möjlighet för läraren att utveckla en mer komplex föreställning om utbildning. Följande citat beskriver vilka problem det blir för lärare med uppfattningen med utbildning som utbildning i något.

”Jag är traditionalist i det avseendet. Jag tror alltså på gedigna kunskaper i matematik, mekanik och fysik osv. Så får man detta. Det som oroar mig idag det är att det finns en slags förväntan hela tiden, att vad ska jag göra med det här?” (IP5)

Detta är kanske det citat som bäst beskriver kategorin. Det verkar som studenterna enbart ska inrikta sig på att lära sig en massa grundläggande fenomen inledningsvis. Som student verkar man vara lite farligt ute när man frågar sig varför man läser det här och varför på detta viset. Om man då som lärare inte ser det som sin uppgift att motivera det som läses blir det svårt att åstadkomma något riktigt bra. Jag sökte också efter kursplaner som skulle kunna beskriva de olika uppfattningarna. För den första uppfattningen har jag valt en fysikkurs, se bilaga 6. Här beskriver man innehållet som en massa fysikaliska fenomen. Om man bara lär sig dessa fenomen har man förstått vad kursen går ut på. Kursplanen fungerar som ett ytterligare bevis ur empirin.

Utbildningen som utbildning för något

Vid denna uppfattning utgår man fortfarande från ämnet men man gör det i riktning mot ett framtida behov och inte bara från ämnets struktur i uppfattningen om hur man vill bedriva eller bedriver utbildning. Jag tänker mig att utbildningen bedrivs på grundvalar av att man försöker bedöma innehållets användbarhet i framtiden. Man kanske gör en översikt för att ta reda på vad studenterna behöver kunna i ämnet. Man söker samarbete med andra kurser för att få mer komplexitet liknande den i ett framtida arbetsliv. Man försöker ge utbildningen mening genom att visa på att det här behöver man kunna i yrkeslivet. Mening skapas genom att det man läser behövs i framtiden. Denna kategori är mer komplex än den förra men fokus är istället att förbereda studenten för någonting. Detta för någonting behöver inte vara entydigt. Det kan vara förberedelse för arbetslivet, yrkeslivet, forskningsstudier eller som ett svar på ett upplevt behov i någon annan verksamhet exempelvis krav från industrin.

Ett exempel på hur en kurs bedrivs med denna uppfattning är att man sammanställer en kurs som innefattar grunderna inom ett ämne och sen försöker påvisa dess nytta inför framtiden. I kursen försöker man hantera studenternas motivation och intresse genom att försöka att vara pedagogisk och försöker motivera kursmaterialet som behandlas. Utbildning som utbildning för något kan även det upplevas atomistiskt men man kan acceptera det på ett annat vis eftersom man lägger vikt vid varför det är viktigt att kunna det här. Sett från ett mer översiktligt perspektiv försöker man påvisa vad man har för nytta av utbildningen i framtiden. Det kan innebära för studenten att det blir lite lättare att acceptera vad man gör och det kan upplevas lite mer professionellt. Men samtidigt lever delar av den gamla strukturen kvar. Det blir lite lättare att se kopplingen mellan kunskapsbitarna och lite lättare att studera med förståelse och helhetssyn. Vid utbildning som utbildning för något kan det innebära att man tar studentens subjektiva upplevelse på lite större allvar och man inser att förståelse och insikter om varför man läser det man gör är en väsentlig del av en lärares praktik. I utbildningen kan det bli till en möjlighet och ett krav från lärarens sida att samarbeta med andra eftersom man ska kunna motivera utbildningens delar. Det går inte längre att se till sin lilla värld och sin lilla kurs. Man börjar blicka utåt. Fortfarande blir det svårt för läraren att bedriva annat än en intuitiv praktik. Det finns ju fortfarande ett bestämt material som ska examineras oavsett studentens karakteristika. Studenter kanske fortfarande kommer att reagera

på olika sätt och det blir lärarens uppgift att hantera detta på ett satisfierande sätt. Pedagogikens och undervisningen blir precis som tidigare ett sätt att prova olika saker för att se hur studenter reagerar. Är man nöjd med det officiella och inofficiella lärandet så behåller man en struktur. Är man det inte får man göra något annat. Men det blir om man lyckas lite lättare att nå mer meningsfullhet genom strävan som finns att motivera. Baskunskaper är viktiga men det blir även viktigt att känna till varför de är viktiga och på vilket sätt de är viktiga. Det är min förståelse i denna kategori och nu ska jag åter igen försöka visa på stödet i empirin. Här är ett exempel på att man vill försöka motivera studenterna.

”Och då menar inte jag att vi ska lämna över gamla problem till dom grundläggande ämnena. Utan istället försöka förklara vad det är man vill uppnå och ge exempel från verkligheten utan att för den sakens skull behöva räkna på det. Det är ju det vi ska lära oss. Utan egentligen existensen av problem, varför dom är viktiga att lösa.” (IP5)

Citatet beskriver att det kan vara viktigt om vilka frågor som är intressanta sen, om man förstår vilka frågor som behöver besvaras kan man utbilda sig mot det. Man skapar utbildning för någonting. Nedan beskriver man att man ska strukturera kunskaperna mot ett framtida behov. Det har stark dragning mot utbildning i något.

”Jag tror att det är väldigt viktigt att i utbildningen få ett slags, ska vi säga, strukturering av kunskaperna därför när du kommer ut i industrin så kan du inte lära dig grundläggande fundamentala svåra saker. Det har man inte tid med. Utan min grundinställning till utbildning är att där ska du dels lära dig att få struktur på kunskaper. Du ska lära dig vissa fundamentala saker. Som man bara kan lära sig under en lång mognadsprocess. Det här med den grundläggande matematiken, grundläggande fysiken, grundläggande kemien och såna här saker. Det ska man lära sig ordentligt då i utbildningen. Därför att det får man inte chansen till sedan. Det som alltid är kruxet i all den här utbildningen. Det tycker jag själv är genom alla år att hitta en balans mellan det här som är fundamentalt och som gör att man är utvecklingsbar och den kunskap som gör att man är omedelbart användningsbar. Och ju mer jag håller på desto mera säger jag: det gäller att lära sig de fundamentala sakerna.” (IP2)

Detta påminner om utbildning i något men just tyngdpunkten på att ”man inte får chansen till det sen” tyder på att det är viktigt för någonting. Samtidigt måste det som tidigare vara en del av utbildningen att man ska lära sig att lära liknande saker i framtiden. I nästa citat beskrivs kritiken mot att man utbildar just mot framtiden men man motiverar det inte, man utbildar för någonting långt bort och det är inte säkert det går så bra.

”Ja, alltså ett fel som jag tror att väldigt många gör här, ja, lärarna tänker inte på det och studenterna är inte medvetna om det. Det är att mycket av det som vi lär ut i våra kurser här, det kommer studenterna inte att se röken av på flera år.” (IP4)

I följande citat beskrivs andemeningen av uppfattningen ganska bra.

”Sen helt allmänt på maskinteknik med de inriktningar vi har så tycker jag att dom på ett bra sätt matchar dom förväntningar man har ute i industrin. När det gäller bredden på maskinteknik och då talar jag om dom här traditionella inriktningarna, dom tre som finns med energiteknik, produktion, och produktutveckling. Det man skulle önska sig lite det är att vi skulle ha lite större fördjupningar. Att det fanns lite mera utrymme för tillämpningar.”(IP5)

Att utbilda mot ”förväntningar i industrin” kanske är en vanlig uppfattning och det är ju andemeningen i utbildning som utbildning för något. I citatet som följer beskrivs spännvidden inom uppfattningen på ett bra sätt.

”Utan när man kommer ut härifrån så är man någon form av produkt i arbete, av, liksom halvfabrikat. Som när man kommer på sina första jobb sen får bygga vidare på med specifika tillämpningskunskaper inom det aktuella arbetet för att kunna lösa det. Och jag anser inte att det är en civilingenjörsutbildnings uppgift att utbilda folk som direkt kan sätta sig och utföra ett specifikt arbete på ett specifikt företag. Då tycker jag att den är för snäv. Det är ett vidare perspektiv, man har en kompetent duktig människa som snabbt kan lära sig, sätta sig in i en situation och göra ett gott jobb på ett företag.” (IP4)

Man utbildar för att man ska klara en framtid men man behöver kanske inte göra det i sådan utsträckning att man är direkt användningsbar. Att man snabbt ska lära sig återkommer igen. Det är märkligt att man kan ha den uppfattningen ur mitt perspektiv som pedagogikstuderande. Jag tycker för egen del att det skulle vara svårt att utveckla en pedagogisk teori om hur man skulle lära sig snabbt eller förstå snabbt eller bli snabb på att veta vad man ska lära sig. För det första skulle jag inte veta hur snabbheten skulle bedömas. Men det är ett vanligt uttryck i teknisk högskoleutbildning och jag antar att studenterna känner en kvalitativ förändring i förmågan att lära sig. Nästa citat beskriver problemet med att man läser som utbildning i något och inte tar hänsyn till en framtid. Att man är kritisk mot utbildning som utbildning i något kan innebära att man har en uppfattning om att utbildning ska vara något mer komplext exempelvis att utbilda mot en framtid.

”Vissa kurser går för mycket på djupet på specialområden som inte är relevanta för den allmänna ingenjören men däremot på den som skall bli forskare inom ett visst område. [...] jag är inte så jätte intresserad av det och ändå så skall, är det väldigt mycket detalj, faktakunskaper som jag skall lära mig inom detta och då kände jag det är mer som korvstoppling för blivande doktorander inom det området.” (IP4)

Samtidigt beskriver citatet en uppfattning om att utbildning bedrivs som en förmodad fortsättning till forskarstudier. Så det kan kanske finnas olika typer av utbildning för något som man motiverar. Det kan till exempel motiveras genom att man bättre känner till den miljö som man utbildas för som i nästa citat.

”Att man får gå in och känna lite på miljön, hur man gör det här arbetet. Hur man lever på företaget. Det enda man inte gör där är sover förhoppningsvis, men man gör ganska mycket, va. Och så få se hur organisationen ser ut, redovisningar och allt sånt där och semestrar och allting sånt där. Man skulle kunna göra mycket så att man fick en mera levande bild av den verklighet man ska arbeta i, axplock ur verkligheten som man kan referera till. Där skulle vi kunna möta bristen på erfarenhet. Det är det ena. Sen när det då gäller undervisning så tror jag att, att dom här interdisciplinära frågorna kommer att spela mycket större roll i framtiden.” (IP5)

En vetenskap om hur det ser ut i företaget gör att man som student kan utbilda sig för någonting. Om studenter och lärare hjälps åt med detta och det är ett gemensamt mål så skulle kanske båda sidor bli nöjda med utbildning som utbildning för något. Som kursplan har jag i bilaga 6 tagit med kursplanen för hållfasthetslära, i texten står det att man har med moment som en maskiningenjör förväntas kunna. ”Att förväntas kunna” kan vara ett uttryck för utbildning för något.

Utbildningen som utbildning till något

Att bedöma hur det verkligen är ingår inte i studien men jag tror inte att jag tar mig vatten över huvudet när jag anser att nästan all utbildning sker med utgångspunkt av den första och möjligen den andra uppfattningen, i synnerhet inom civilingenjörsutbildningen. Det gör det kanske svårt att motivera den sista kategorin men jag fick ändå känslan av att åtminstone en av lärarna inte hade någon av de två första uppfattningarna. Vid närmare analys kunde jag även se fragment i andra intervjuцитat som pekade i den mest komplexa uppfattningens riktning. Det är en skillnad i vad människor uttrycker och vad man faktiskt gör. Jag är tveksam till att utbildning bedrivs med denna komplexa uppfattning. Åtminstone i baskurserna, möjligen kan det finnas kurser mot slutet.

Den sista och mest komplexa uppfattningen i min kategorisering innehåller visserligen element av de övriga men poängen med utbildning är att lära sig något utöver det officiella lärandet. Jag tänker mig att civilingenjörens framtida yrkesroll är i centrum, att man kanske utgår från den bild studenten har om en civilingenjör och låter honom utbildas i riktning mot den. Utbildningen ska då vara ett stöd för att utveckla den rollen. Detta ställer stora krav och man måste nog ge upp delar av den syn som man har idag. Något som kan vara mycket smärtsamt.

Att utbilda sig till någonting kräver en uppfattning om det man utbildar sig till. Det kräver att studenten och läraren får möjlighet att dela den uppfattningen och sen ska man nå målet med en gemensam pedagogisk grundsyn. Vid denna uppfattning har man helt skiftat synsätt, släppt sin expertsyn och gått över i en roll som får mer karaktären av en handledare. Här bedriver man undervisning utan föreläsningar och skriftliga tentor just för att så gör man inte i arbetslivet. Man har ambitionen att studenterna ska skapa en inre kompass och söka den kunskap de behöver inom kurserna, och söka de kurser som behövs i utbildningen för att så småningom kanske bli en autodidaktiker (sjävlärd). Detta kräver större insatser och man inser att undervisning är ingenting som kan utvecklas av läraren på egen hand. Utveckling av undervisning och utbildning bedrivs genom kurserna. Man skiftar utvecklingsfokus helt enkelt. Man utvecklar utbildning med betydligt större inriktning mot den subjektiva upplevelsen. Den subjektiva upplevelsen värderas högre, istället för att göra uttalanden om en människas egenskaper och natur, försöker man hitta en utvecklingssträvan. Man börjar utveckla kurser genom att båda sidor har en förståelse för pedagogisk teori.

Att se en mening är ytterst viktigt och meningen skapas genom att man gör nu som man kommer att göra i ett framtida arbetsliv. Vid denna uppfattning utgår man fortfarande från ett ämne, och fortfarande mot ett framtida behov men man gör det gemensamt i riktning mot en yrkesroll. Jag tänker jag mig att utbildningen bedrivs på grundvalar av att man försöker utveckla utbildningen i riktning mot studentens mål ungefär som en professionell idrottare. En professionell idrottare vet var han eller hon vill och försöker utveckla sin praktik efter det. Då får man gemensamt göra en översikt för att ta reda på hur man ska nå dit. Man söker samarbete över många olika gränser. Det blir utbildningens uppgift att försöka förändra studentens uppgift vart han eller hon vill, att försöka förändra uppfattningen om vad som behöver göras. Det kan innebära för studenten att det blir lite svårare att

acceptera att bara klara av en utbildning, att bara klara av betyg och examinationer. Man skiftar prestationsmotivet mot utvecklingsmotivet. Det blir en viktig del av utbildning att få ihop alla kunskapsbitar. Det blir en möjlighet och ett krav från lärarens sida att hela verksamheten ska utvecklas. Man blickar utåt. Studentens karakteristika leder till nästa steg och reagerar förhoppningsvis med att ta för sig på ett helt annat sätt än vad som är fallet idag. Som lärare måste man bli nöjd med både det officiella lärandet och metalärandet. Man försöker nå meningsfullhet genom strävan mot en utveckling hos alla studenter. Baskunskaper är viktiga, det är viktigt att känna till varför de är viktiga och på vilket sätt de är viktiga och just därför har man valt dem i sin utbildning. Det är min förståelse av denna uppfattning och nu ska jag åter igen försöka visa på stödet i empirin. Här är ett exempel på att man vill få studenten att verkligen utveckla sin föreställning om livet efter studierna.

”Jag tycker att anknytningen i utbildningen till praktiken, med praktiken menar jag den att vara civilingenjör. Den är för liten. En civilingenjörs arbete är väldigt mycket en sorts kompetens som man skaffar sig genom erfarenhet. Det finns ett visst mått av teoretiska kunskaper man måste kunna men det är väldigt mycket handgrepp om man översätter det till manuellt arbete. Sättet att göra saker som jag tycker att man skulle få del av, mer, under själva utbildningen. När jag satt i utbildningsnämnden så förfäktade jag det här med varvad utbildning, och jag har haft funderingar på det också att man inte gav hela utbildningen i ett svep, utan att man är ute och arbetar ett år eller två under utbildningens gång och sen kommer tillbaka. Jag är väldigt förtjust i erfarenhetsbaserat lärande och Kolbs teorier då om, omkring det och där bygger det lite grann på att man skaffar sig en erfarenhet och så reflekterar man över den och så kopplar man teorier till. (IP3)”

Just detta att man tar in praktiska moment ger förutsättning för att utbilda sig till någonting. Man har inte bara vetenskap om ett framtida företag utan man praktiserar sättet man arbetar på redan i utbildningen. Framförallt tar man sikte på erfarenhetsbaserat lärande som Moxnes hävdade att allt metalärande bygger på. Metalärande har blivit en viktig del av utbildningen. Följande beskriver ett arbetssätt och lärande som är mer vanligt i arbetslivet än i studierna vid en högskola.

”Jag skulle vilja vända lite mer på den. Att ha erfarenheter där man inser att här är det bra att använda matematiska modeller och så lär man sig den matematik som behövs för att komma vidare, och så på det sättet komma in på det matematiska kunnandet. Dock tror jag att man då i början, att man måste ha en viss introduktion liksom för att förstå vad matematiken går ut på men att det är för mycket av det. Och jag tror att vi förlorar en hel del av dem som är tekniskt intresserade i utbildningen.” (IP3)

Det beskrivs som att utbildningen kunde vara en annorlunda aktivitet, man läser inte först ett ämne och ska ha de kunskaperna med sig utan man läser med ett syfte kopplat till någonting annat, ungefär som i yrkeslivet. Personen belyser även den subjektiva upplevelsen av saker och ting. Speciell hänsyn tas till var man är och vart man är på väg, mer professionellt helt enkelt.

”Där man, dom erfarenheter som studenter har när dom kommer in i högskolan belyses på olika sätt beroende på hur jag lägger upp situationen i klassrummet. Och ofta tar jag inte hänsyn till vad jag har dom här, vilka erfarenheter, hur ser det ut i huvudet på teknologen utan jag har liksom klart, bestämt i förväg, att det här ska jag gå igenom, utsätta teknologen för, och så gör jag kanske en bra pedagogisk föreläsning i form och så va men jag tar inte hänsyn till vad har målpubliken för, för erfarenheter alltså och bygger på den. Det är för lite av det i vår utbildning. [---] Men jag tänker mer specifikt på varje kurs att man kanske skulle börja kursen med en behovsanalys. Vad har ni för behov, vad vill ni lära er. Vad har ni för förväntningar på det här ämnet, vad ska det innehålla osv.” (IP3)

Att inte ta hänsyn till vad den som lär har för uppfattning är vanligt i av- och för- perspektivet, när man ska utbilda sig till någonting har det stor relevans. Nedan utvecklas synen vidare.

”Jag skulle vilja säga att en ingenjör är inte så systematisk som man tror, utan det är väldigt mycket intuition, alltså att komma på lösningar på problem. Det är en sorts inriktning på ingenjörens jobb att lösa tekniska problem. Att komma på dom lösningarna har mycket att göra med intuition, flexibilitet, en förmåga att se andra lösningar. Och sen har vi lärt oss att hantverka. Har man väl bestämt sig för att man ska gå den vägen så vet vi hur man sen gör för att lösa dem. [---] Här i civilingenjörens roll ligger, ingår också att utveckla metodiken, för att på något sätt civilingenjören har en mer utvecklingsinriktning än matematisk lösningsinriktning. Vilket dock är nyttigt att man har en sån bas när man är ny civilingenjör. Kanske att man jobbar med det en tid, för att förstå, för att tillämpa, den här metodiken man har lärt sig. Men sen tror jag det viktiga är att civilingenjörerna har en annan roll. [---] Per-Erik Ellström som är professor i Linköping. Han har skrivit en del om vuxenpedagogik, bl.a. om arbetslivets pedagogik fem kompetenser som man kan ta hänsyn till och så är det då psykomotorisk kompetens, som har att göra med färdigheter, manuellt arbete, ja färdigheter över huvudtaget. Och det har att göra med social kompetens som har att göra med kommunikation. Och det har att göra med affektiv kompetens som har att göra med hur man hanterar känslor Och sen är det då kognitiva kompetenser, det är att kunna lösa problem,

problemlösning. Och sen är det personlighetsfaktorer som man har med sig i form av socialt arv eller så att säga att man är en viss person, personlighetstyp, Och där tycker jag att det är viktigt att utbildningen påverkar alla dom här fem kompetenserna. Jag tycker att det är för mycket fokus på kognitiva kompetenser, alltså problemlösningens biten.” (IP3)

Att utveckla flera kompetenser än bara de kognitiva tyder på en utbredd medvetenhet och någonting som man förmodligen skulle tänka vid en uppfattning med utbildning till någonting. Nedan följer också en kritik mot hur det är och man uttrycker ett hopp om förändring.

”Det som jag egentligen tycker är mest intressant, det är att man lär sig lösa problem och analysera situationer. Det är åtminstone för mig mycket viktigare än specifika kunskaper inom vissa områden och eftersom jag har den synen så är jag egentligen väldigt kritisk till utbildningen som den bedrivs här, jag tycker att den är, åtminstone inom vissa områden, så tycker jag att det är för mycket fokus på detaljerade faktakunskaper som inte ens en bråkdel av studenterna har någon praktisk nytta av. Det är mest att det kan vara roligt som orientering eller allmänbildning. Det är klart att en civilingenjör inom maskinteknik ska kunna liksom eller känna till olika grejer så, men jag är rädd att det är väldigt få som har praktisk nytta av det i det kommande arbetslivet, samtidigt som jag tycker att vissa moment inte tränas tillräckligt mycket i utbildningen, alltså tycker jag att man skulle ha mer, mer allmän träning i att lösa problem, mer allmän träning i att, kanske föredra och presentera lösningar på sina problem, jag tycker diskussion och presentation är underrepresenterat i utbildningen.” (IP4)

I nästa långa utdrag som delar av en uppfattning som tar upp mycket av problematiken.

”Så vad vi gör i våra kurser då, har vi en tenta så är den ju mer av en koll, så att säga. Vi vill se att man har tillägnat sig en viss terminologi. Och sen så i projektet så får vi tillämpningssituationen då. Och då är det ju ofta så att, vi vill ju att man ska ha terminologin och metodiken med sig. Sen så sätter man sig i en grupp och arbetar med tillämpningarna. Därefter försöker de utvärdera den här prestationen som görs på projektdelen. Och det är intressant. Det tycker, det har fungerat ganska så bra. Vi har låtit dom själva ansvara för utvärderingen, alltså teknologerna själva utvärderar sitt eget arbete. Där vi då överprövar detta. [---] Det är lite granne så det fungerar i verkligheten. Vi försöker efterlikna verkligheten så mycket som möjligt. Alltså man får kritik på sitt arbete och man måste svara på frågor, där det gäller att övertyga mottagaren om att det vi levererar är bra. Och kan du då på ett klart sätt motivera detta så köper jag av dig. Det är ju så det fungerar ute i verkligheten. Vi försöker istället utvärdera arbeten efter dom premisserna, faktorer som är så verklighetsnära som möjligt. Det är också ett sätt att förbereda inför arbetet i näringslivet. Så jag tror egentligen rätt mycket på tillämpningar. Där man får arbeta och framförallt då att man får konfronteras med det så kallade bruset, när saker och ting inte fungerar som det ska. Ibland får du en knäpp på näsan, det passade inte i tiden osv. [---] Det blev alltså en jättetenta, på kanske 20 sidor, bara tentan. 5-6 timmar blev det ibland på tentorna och det skapar då en onaturlig miljö. Så löser du inte problem i verkligheten. Du har ofta tid, du kan grubbla och fråga, du kan göra på olika sätt. Och det viktiga då med tentan är att det blir en totalt märklig situation. Eftersom dom här kurserna då ska vara verklighetsnära, så började vi ju fråga oss: Vad innebär detta? Vi får en helt annan struktur. Och detta har vi börjat utveckla nu, att arbeta på det här sättet, så jag tror att vi en större förståelse för varandras problem så kan vi återkoppla t.ex. inom hållfasthetsläran, vad är det vi kräver och där tror jag att vi kan nå en sån återkoppling. Man ser hur man använder det, man använder kanske hållfasthetsläran i praktiken på ett helt annat sätt än vad som lärs ut. Det är ju inte så att alla sitter och räknar så dom blir röda i ögonen. [---] Den typen av kunskaper, det innebär ju att du inte behöver räkna. Så när någon frågar var du ska sätta hålet, så sätter du det där, därför att, därför att. Alltså genom att bara resonera fram detta. Sen kan ju jag, sen när jag gjort detta. Då kan jag börja räkna. Så det intressanta. Som konstruktör, så sitter du ju i den situationen att du ska använda dina kunskaper. Du ska alltså med, kunskaper om fenomen. Jag tänker på det här som jag nämnde tidigare. Så använder du det när du skapar någonting. Så använder du kvalitativ, du räknar ju inte. Om du ska skapa någonting som du tidigare inte gjort. Och du ska tänka på att det här ska svaras kanske osv. Alltså kan du inte göra på detta sättet osv. Allt detta ska du tänka på. Det ska transporteras. Allt detta ska du göra när du sitter och skissar upp den här konstruktionen. Sen ska du verkligen visa för dig själv, och inte minst för den som ska tillämpa det här, att detta håller, va. Att detta är en ypperlig konstruktion. Det innebär ju att räkna hur mycket som helst. Då använder man ju hållfasthetsläran rakt upp och ner i den kvantitativa formen. Men då har du ju redan skapat förutsättningarna för analysen. Så man kan ju säga såhär att man sitter och plockar bort problemen, dom knepiga problemen, så att du kan räkna enkelt på det. Och då har du också större möjligheter att förstå. Det är lite grann så man fungerar i verkligheten. Dom flesta konstruktörer och utvecklare sysslar med syntes. Dom använder ju kunskaperna på detta sättet. [---] Men att skapa och koncentrera oss på syntesverksamheten, där är vi traditionellt väldigt dåliga. Att plocka in syntesverksamheten här på LTH var lite som att svära i kyrkan.” (IP5)

Ett långt intervjuutdrag som säger mycket. Att beskriva tentamen som en totalt överklig upplevelse, att man tycker det är viktigare att hantera bruset istället för att lära sig snabbt, och att betona den kvalitativa delen skiljer sig från mycket annat jag stött på. Ifrågasättandet av att använda sådana överkliga metoder tyder på en uppfattning mot att man borde utbilda sig till någonting. Det gäller också för att man försöker skapa moment i kursen som är så arbetslika som möjligt. Sen att göra det kräver ju enormt mycket av institutionen och det är inte säkert att man lyckas direkt men initiativet är beundransvärt. Det fanns också kritik mot de föreläsningar som jag själv ifrågasätter.

”Ja, jag tycker väl att den här inriktningen som är nu mot mer PBL, projektarbeten och mer självständiga uppgifter, det uppmuntrar till ett mer självständigt lärande. Och sen kan man säga att den ekonomiska situationen uppmuntrar till ett självständigt lärande. För vi har inte råd med lika mycket undervisning. Det måste bli ett eget ansvar hos teknologen att hämta kompetensen som den behöver för att bli civilingenjör. Det som däremot inte främjar självständigt lärande. Det är det när man kör massutbildningsföreläsningar där det är 200 personer som sitter och lyssnar på en person och där alla sitter och skriver av vad han sen skriver på tavlan. Det tycker jag inte uppmuntrar. Då är det nästan bättre att låta bli dom föreläsningarna, och så att folk läser i böckerna då istället och sen finns det frågestunder där man kan fråga då.” (IP3)

Personen uppfattar det som att det inte känns effektivt som man gör idag och det är kanske inte något man gör med uppfattningen om utbildning som utbildning till något. Personen ställer också krav på metalärandet i fråga om grunden för utveckling av lärandet i verksamheten.

”Jag har då en idé att vi skulle ha kurser, eller utbildningsmoment för teknologer i pedagogisk teori omkring lärandet, och inte bara för lärarna. Det är rätt mycket fokus på lärare nu, UCLU har kurser och pedagoger har kurser och nu kommer det att bli krav på alla som är nyanställda på tio poäng pedagogisk utbildning också och, det är jättebra. Men det räcker liksom inte även om jag är upplyst och kan osv. och då experimenterar aktivt med min undervisning, så förstår ju inte teknologerna det riktigt, ska det va ett gemensamt ansvar mellan teknologer och lärare, det här med lärande, så måste vi ju skaffa oss ett gemensamt språk. Och det språket kan till exempel vara pedagogisk teori.” (IP3)

Just utvecklingen av gemensamma pedagogiska tankar krävs för att utbilda sig till någonting. Hur vet man annars att studenterna inte bara struntar i det och bara försöker klara sig genom utbildningen vid examinationerna?

Som exempel på kursplan i bilaga 6 har jag valt kursen i mekatronik. Här visar dom på ett resonemang som inte bara inriktar sig på fenomen eller förväntningar utan ger en större helhetssyn i riktning mot att utbilda sig till någonting.

6.2 Problem av särskild vikt med hänsyn till kategoriseringen

Man ska akta sig för att vara genomkritisk i allt vad människor företar sig. En uppfattning är just bara en uppfattning och det finns många anledningar till att det ser ut som det gör. Man ska komma ihåg att utvecklingen går framåt hela tiden. Jag tänkte ta upp några saker här som påpekades i intervjuerna. En del syftar till att förstå varför uppfattningar och utbildning utvecklas mer. Man kan beskriva det som att det ger en liten inblick i förståelsen varför det ibland finns passiva utbildningsverksamheter, passiva lärare och studenter. För att kunna bedriva utbildning av mer komplex art krävs arenor för möte. Detta skapar problem när lärarnas tid tillsammans är begränsad.

”Och det har vi ju märkt att lärarna verkar ju i sin egna lilla sfär. De har praktiskt taget ingen aning om någon annan kurs mer än möjligtvis om någon student säger: Vi har det och det just nu. Annars har de ju ingen aning om det. Så det har, minsta lärarmöte vi har, så är det många lärare som är tacksamma för detta. Och träffa andra lärare och få möjlighet. De orkar inte arrangera detta själva. En del är positiva och hinner med när det blir inbjudan. Och en del hinner inte ändå.” (IP1)

Det finns också invanda föreställningar som kan vara ett effektivt hinder. Invanda uppfattningar som man kanske har med sig från sin egen utbildningstid.

”Det är inte alla studenter som klarar av det. Det är därför vi har så mycket stöd som vi har. Eftersom vi har så mycket stoff som ska läras ut och läras in så försöker vi ju ha relativt mycket undervisning. Och jag tror att självständigt lärande blir ju av hög kvalitet. Den kunskap man tillägnar sig på det sätt blir av hög kvalitet. Men det är ju också en lång process jämfört med att man får stöd att strukturera och får hjälp att komma vidare.” (IP1)

Det finns även uttryck för att man resignerat, man får anpassa sig. Man har kanske lite tid och lite möjligheter och då gäller det att försöka nå en satisfierbar situation.

”Jag tror att generellt så vill läraren att studenten ska spontant lära sig under kursens gång. Och så ska examinationen vara en kontroll. Men det är ju inte realiteten. Realiteten är att examinationen styr lärandet. Det får man acceptera. Det är så det funkar.” (IP1)

Ytterligare ett exempel på en uppfattning som inte har att göra med uppfattningen utbildning att göra men väl på lärarens respektive studentens ansvarsområde kan leda till en passiv verksamhet.

”Det är läraren, vem skulle annars göra det? Studenten? Det har de inte tid med. Nej, det har de inte möjlighet till. Och någon annan finns det inte” (IP1)

När man väl får tid tillsammans är det inte säkert att man får möjlighet att utnyttja tiden av olika orsaker.

”Det blev väldigt mycket detaljdiskussioner, om vem som ska få tillstånd att gå den kursen, om vem som ska göra det, och så liksom, som jag inte tycker va meningsfullt att sitta vid det här, där vi satt 12-15 personer, utan vi skulle diskutera mer strategiska frågor, vad är det vi vill med programmet, utbildningen, visionerna. Och sen kunde vi mer lösa det operativt på något sätt. Det blev rätt mycket operativt diskuterande” [---] ”Jag tror det beror lite på att vi också samtidigt konkurrerar om medlen så att man bevakar varandras ämnen och att man, att man lätt, istället för att diskutera dom stora linjerna så hamnar man i den här revir- och bevakningsbiten, då va. Och sen är det ju ett känt faktum, när man é kring alla såna här grupper att det är ofta lättare att diskutera konkret, operativa saker, det är svårare och kräver lite mer att diskutera det visionära, strategiska och lyfta sig i diskussionen.” (IP3)

Sammantaget ger följande uttalande ett gott exempel på hur svårt det kan vara att skapa en god utbildning.

”Då tycker man ju i så fall att kvalitet i utbildning, det borde varit utbildning som är beskaffad på ett sådant sätt att den ger den önskade produkten det vill säga dom här duktiga ingenjörerna, och sen kan man naturligtvis bryta ner det på olika nivåer, alltså för hela M-utbildningens kvalitet det kan man ju mäta på det sättet så, sen får man ju då bryta ner det till delmål eller liksom eller delkvalitet, varje liksom högkvalitativ kurs, det är ju en kurs som på något sätt bidrar till att för studenten närmare till slutmålet och det är ju där kanske, som jag tror att det klickar lite, att det inte är så många kurser där den som är kursansvarig verkligen har suttit ner och tänkt till. Okej, såhär heter min kurs, på vilket sätt bidrar den till att klara blivande civilingenjörer några steg närmare till det övergripande målet för hela utbildningen och där tror jag att det är kurser som inte har så hög kvalitet, inbillar jag mig.” (IP4)

Det finns helt enkelt problem som inte är så lätta att ta tag i. Man upplever kanske att det inte finns tid och pengar. Då är det inte så lätt. Detta arbete syftar inte till att bedöma om det finns tid och pengar. En del av syftet är att åstadkomma något som kan ge bättre utbildning. Det kan tid och pengar men det kan också nås genom att utveckla mer användbara föreställningar och uppfattningar om ett fenomen.

6.3 Se en mening med utbildningen?

Vid kategoriseringen av uppfattningarna menar jag att det sker en övergång till en allt mer meningsfull utbildning. Att utveckla en meningsfull utbildning torde vara av yttersta vikt och borde ses som en självklarhet. Lärarna beskriver frågan om mening snarare som en problematik än en möjlighet. Den första uppfattningen beskriver det dock som en möjlighet.

”En positiv brist, som de studenter som kommer nu, är självständiga, mer självständigt tänkande. Dom är inte så pliktuppfyllande, utan mera värderande. De tar till sig den kunskap som verkar motiverad. De har också större krav på motivation. De köper inte vad som helst som man lägger framför dem. Det ska vara meningsfullt, det är oerhört viktigt.” (IP1)

Det finns en medvetenhet hos samtliga lärare om att problematiken med mening bör hanteras.

”Såhär upplever jag det, att studenterna idag, det kanske inkluderar dig också, kräver mycket tydligare motiv. Varför ska vi läsa det här egentligen och kravet på oss som lärare är så mycket större, att så att säga förankra, de här fundamentala kunskaperna. Okej, det här behövs inom det och det ämnet och det här är universella problem och därför måste man kunna matematiken. Min generation vi svalde vad man sa åt oss. Ja, vi ska läsa därför att vi ska och det accepteras inte längre, och det är bra. Det är sunt, men det ställer enorma krav på pedagogiken och på läraren. För att, så att säga, se det här behovet och förklara det här perspektivet. [---] Den ena typen är dom som kommer, tror jag, som egentligen inte vet vad dom vill. Jag kom in på teknis, jag får väl komma hit och se vad det går ut på. Men de har egentligen ingen riktig ambition, inget riktigt mål varför man är här. Och jag har mött flera såna som helt enkelt inte har lust att ta reda på det ens, varför man är här. Och samtidigt kan jag själv känna igen mig, alltså jag var ganska så besviken för att jag skulle läsa teknisk fysik, för jag var intresserad av kärnfysik och fysik i allmänhet var jätteskoj tyckte jag. På den tiden var det fint att hålla på med kärnreaktorer också kom man i ettan och

man bara läste matte och vektoranalys. Och vad i hela friden är det här, ingen fysik. Och ingen förklarade vad vi håller på med. Så jag var jättebesviken, men jag ville ju bli ingenjör.” (IP2)

När man själv haft samma problem är det ju naturligt att man är medveten. Sen finns det också de som ser det som ett problem.

”Ja, det är ju viktigt att man ser mening med det man gör, det nämnde jag lite tidigare med praktik och så. Men samtidigt tror jag nog att man ställer lite för stora krav, att direkt se en mening med det man håller på med. Och där tycker jag väl att, det är en skillnad, därför att man kräver lite mycket, man ska ge saker och ting en viss tid innan man kan bedöma om det är meningsfullt eller inte. Man är lite för snabb där alltså.” (IP3)

Man kan ställa sig frågan om man ska behöva ge det en viss tid. Det man gör i en utbildning borde alltid ha en mening. Det borde alltid vara väl underbyggt med mening som ett minsta krav på kvalitet i utbildningen för att bli mer meningsfull. En av intervjupersonerna beskriver hur det uppfattades tidigare och hur det är idag.

”Tidigare var det så att utan kunskapen så blir det meningslöst att diskutera. Idag uppfattar jag att man har ett annorlunda tankesätt. Där man i princip så fort någon säger A så ska man ha reda på varför då? Och då innebär ju detta att man hackar ju upp ganska mycket på ett tidigt stadium. Och jag kan inte säga sådär dogmatiskt att det ena är bättre än det andra. Får om man rent för mycket hackar sönder saker och ting. Och inte köper ett paket, så, tror jag att man får, man tappar förmågan, att kunna bedöma saker och ting. Och åter igen så kommer jag ju tillbaka det att när jag börja här på Teknis då hade jag under flera år jobbat i industrin. Det innebär ju att jag hade kunskaper om problem, frågeställningar allt ifrån om hur man arbetar, förhållanden på en arbetsplats t.ex. och ergonomi och relationer och organisation som man ju då stött på. Till rent tekniska problem, plåten skrynklar sig när vi pressar på det här sättet, det hade man med sig, man kunde inte förklara varför, men man hade det med sig, osv. Och det innebär ju att man hade förväntningar på att få de här problemen lösta, så problemet fanns i ens undermedvetna. Det innebar att jag hade förmodligen inte lika stort behov av att veta varför.” (IP5)

Det finns också exempel på hur man kan svara mot att ge utbildning en mening. Att arbeta med närhet till utbildningen verkar ju fungera bra. Att civilingenjörsutbildningen ofta beskrivs som en bred utbildning är vanligt och det finns fördelar med det men det kan bli bekymmer i studiesituationen. En väldigt bred beskrivning av vad en ingenjör är gör det svårt att kanske hitta sin egen roll.

”På ett sätt är det examen från en teknisk högskola, man svingar sig ur den, det är ju väldigt svårt att sätta liksom en stämpel på detta, en civilingenjör, just därför det är ju så himla olika och då så pratar jag bara inom maskin, om vi då dessutom väljer att vidga vyerna så att vi, tittar lite på hela LTH eller alla Sveriges alla tekniska högskolor så är det otroligt stor skillnad på vad civilingenjörer är. Man kan inte heller definiera utifrån vilken roll man har i yrkeslivet heller, för det är vansinnigt olika. Alltså från folk som arbetar som projektledare på konsultföretag till, det finns ju många människor som jobbar med ren kanske elektronikproduktion och så alltså en form av mer arbetaruppgift så fast den har en väldigt hög teknisk kvalprofil. Så att det är väldigt svårt att definiera en civilingenjör tycker jag.” (IP 4)

Om man då inte tycker det känns bra att bara klara en utbildning och vill utvecklas i en riktning kan det ställa till bekymmer med att se en mening med sina studier. Att skapa en utbildning till något är svårt med detta perspektiv och hur skapar man en mening för den enskilde när man beskriver den som bred? En del nämner praktik som en lösning.

”Det är att man saknar praktik. Det uppfattar jag som ett allvarligt problem. Att man har alltså, man saknar när man kommer till högskolan en praktisk erfarenhet inom dom här områdena. Man har alltså inte varit ute och luktat vad man gör i industrin och vad det här innebär. Vilket ju också återspeglas, jag uppfattar att väldigt många är lite villrådiga i sina val. Och jag uppfattar att, utan att jag har sådär väldigt bestämt underlag för det; rätt många, tror jag, väljer på lösa boliner. Det kan vara attraktion i vissa sammanhang, nåt som låter häftigt. Och det blir lite granne. Jag tror att det är lite granne irrelevanta faktorer ibland som styr istället för ett genuint intresse för något. Och det kan man ju inte ha om man inte vet vad det är. Så att jag är lite granne rädd att den här bristen på praktisk koppling är allvarlig. Det är ju egentligen en yrkesutbildning.” (IP5)

När man inte ser en mening med utbildningen och man kanske bara förväntas att klara examinationer blir det ju oerhört svårt att göra medvetna val. Man är kanske tekniskt intresserad och intresserad av matematik men för att man verkligen ska bli studiemotiverad måste det även finnas en utvecklingsriktning. Men man får acceptera att köpa ett paket och gör bäst i att klara sig genom utbildningen. Om många känner på det viset kan det bli stora bekymmer och det kan uttryckas på olika sätt.

”Jag tror också det kan vara ett gruppfenomen som leder till att den tveksamme också slappar. Det är ett problem, det finns ingen riktig känsla för ansvar eller självansvar. Jag har upptäckt att det är fler som inte riktigt tar det ansvaret. Det är inte det att dom är sämre, men när det blir fler, så blir det en stor svans som inte presterar. Begåvade studenter men lite trötta, va. Liksom det fixar sig och man jobbar inte så hårt. Det blir liksom en kontamineringsseffekt. Man dras med åt det negativa. Man identifierar sig med olika va, och det är inte lika stor andel duktiga som jobbar att identifiera sig med. Och det är svårt att komma åt. Jag vet inte riktigt hur man ska göra.” (IP5)

Ovan beskriver man ytterligare problem när man saknar mening. Det kan få som konsekvens att man följer strömmen när man inte får möjlighet att göra på ett annat vis. Avslutningsvis tar jag med ett citat som inger hopp. Även om det inte alltid fokuseras på att se en mening finns det även andra vägar till att uthärda utbildningen om man har krav på ett intresse för det man läser.

”Alltså problemet som jag ser det här. Det är just att det blir inte speciellt kul, föreläsning som undervisningsform har många förtjänster men den har också väldigt många svagheter tycker jag, och jag kan ju säga att under min tid här på maskin så hade vi ganska få föreläsare som jag tyckte lyckades i den bemärkelsen att dom lyckades väcka mitt intresse och visa att det här är roligt och intressant, [---] Eller det jag försöker göra i varje fall, eftersom det är min upplevelse att det är studenten som lär och att jag skall så att säga bara kratta manegen för studenternas lärande, så är målet med min undervisning att skapa ett intresse hos studenter, att i min undervisning visa på att det här är roligt, intressant, spännande tycker man att det är roligt [---] Men frågan är om inte den enskilt viktigaste förmågan är att få studenterna att bli intresserade och engagerade, då lär man sig mycket mer. Om jag inte levererar det som är bra, och viktigt för dom, som dom vill ha, då har jag ju inte uppfyllt min plikt som lärare tycker jag.” (IP4)

Att skapa intresse, engagemang och glädje är oerhört effektivt, då kan man i vissa fall slippa undan med utbildning som inte är så meningsfull, men bara i det korta perspektivet. På längre sikt skulle det behövas en större förändring. Man skulle behöva få in moment genom hela utbildningen där det blir naturligt att göra utbildningen mer meningsfull. Det kommer jag att diskutera mer i den avslutande diskussionen i kapitel åtta.

7 Resultatdiskussion

I tillvägagångssättet vid undersökningen har jag genom syftet, använt och sökt redovisa min medvetna förförståelse, teoretiska medvetenhet och metodmedvetenhet. För att så småningom utnyttja medvetenheten till att nå ett meningsfullt resultat. Jag menar att jag har kommit fram till ett resultat som jag kan stå för med de givna referensramarna. Jag har en förhoppning om att resultaten är så väl belagda att man kan se att den är en produkt av medvetenheten och empirin. I föregående kapitel har jag försökt påvisa dess förankring i empirin genom intervjuer. I detta avsnitt kommer jag att försöka utveckla de tankar i tolkningen som ledde till kategoriseringen av uppfattningarna. Tolkningen är främst en produkt av uppfattningar av utbildning där den filosofiska frågan om ”det rätta handlandet” ställdes i ljuset. Vad är det rätta handlandet inom utbildning och hur kan man uppnå det? Med detta perspektiv kunde jag åtminstone härleda fram tre kategorier ur empirin vid tolkningen. I detta avsnitt kommer jag också att försöka validera och verifiera studien samt sträva efter att ytterligare föra in studien i ett sammanhang.

7.1 Medvetenheten som ledde till resultaten

Kategoriseringen är ett resultat av syftet, empirin och min subjektiva medvetenhet. Den subjektiva medvetenheten är en sammansmältning av förförståelse, teori och metod. Hur medvetenheten påverkat resultaten försöker jag att utreda nedan. Jag ger också en liten inblick i hur resultaten i sin tur kan påverka teori och rådande praktik.

7.1.1 Resultaten i förhållande till förförståelsen

Inledningsvis ville jag exemplifiera hur utbildningssituationen ser ut, vad den innehåller och hur den ibland uppfattas av studenter. Utbildning blir inte alltid som man tänkt sig och det finns olika anledningar till det. Jag använde mig av två metaforer, eldoradot och honungsfällan, för att visa på hur det kan se ut. Redan från start kan man se en tanke om att utbildningen uppfattas olika och att studenter tar sig an utbildningen på olika, mer eller mindre bra sätt. Jag funderade på om det kan bero på hur lärare uppfattar utbildningen istället för att se det som karakteristika hos studenterna. Efter studien har min tro om detta stärkts och jag menar att det kan bero på lärares uppfattningar och att det finns möjlighet för lärare att påverka studenter genom att utveckla och bedriva utbildning med en annorlunda uppfattning om utbildningen.

Min tanke från början var att det skulle kunna finnas uppfattningar som kan variera mellan eldoradot och honungsfällan eller om möjligt därutöver. Den första kategorin i min kategorisering känns självklar i efterhand. I utbildningen utgår man i från vad man vet om matematik, naturvetenskap och teknologi i så gott som varje kurs och inte efter hur en student tänker sig att en ingenjör arbetar. Så redan vid förförståelsen fanns det element som pekade mot utbildningen som utbildning i något. I detta med att utgå från hur en ingenjör arbetar finns element av att utbildning kan vara utbildning till något. På så sätt fanns det spår i förförståelsen som kunde leda till en beskrivning i ökande komplexitet redan innan arbetet påbörjades. Detta ska dock inte tolkas som en hypotesprövning eller att jag medvetet sökt dessa uppfattningar, men jag uppfattade att det kunde vara på det viset. Till skillnad från fenomenologin där man sätter parentes kring sin förförståelse så försöker man inom fenomenografin utnyttja den. Resultaten är baserade på empirin men i tolkningen används fragment av förförståelsen.

I fråga om mening anade jag att det skulle komma upp eftersom det är så påtagligt frånvarande i vissa moment. Men jag kunde inte tro att problematiken skulle förekomma i den utsträckning som det gjorde och med ett sådant resultat. Jag utgick från min egen situation där jag upplever att jag själv hade ett starkare behov av att se en mening än andra i min omgivning. Nu visade det ju sig att det gäller inte bara mig utan det är en utbredd problematik att ta hänsyn till. Jag hade först inte en tanke på att fokusera meningsaspekten utan såg den snarare som ett problem som uppstår vid utbildning som utbildning i något. Jag är glad att jag valde ett bredare syfte så att jag även nådde detta element eftersom jag anser att det är av central betydelse för att utveckla utbildning och hindra passivitet. Att se en mening med utbildningen kan vara en effektiv källa till förändringar av utbildningens utformning. Att se en mening kan påverka hur man tar sig an utbildningen.

7.1.2 Den teoretiska bakgrundens inverkan på resultatet

Teorigenomgången syftade främst till att ge bättre möjligheter till alternativa tolkningar. Det skiljer sig en del i förhållande till att göra en litteraturrenövring i syftet att skapa en grund för att jämföra sina resultat med tidigare forskning. Jag har inte lagt tyngdpunkten på att göra en genomgång av lärares erfarenheter av utbildning främst för att jag inte kommit över någon forskning när jag gjorde mina sökningar. I efterhand ser jag fördelarna med att jag inte gjorde det. Jag upplever att det gav mig en större frihet vid tolkningen eftersom jag inte styrdes av andras tidigare uppfattningar. Det är en av fenomenografins förutsättningar för en god studie att man försöker få så god förtrogenhet med fenomenet som möjligt och sen låter den sista avgränsningen ske vid analysen. I detta avsnitt är det min avsikt att försöka visa på hur delar av teorin påverkade tolkningen och resultatet.

I figur 4, s.12, beskrivs helheten i utbildningssituationen. Det var min föresats att jag verkligen skulle försöka fokusera någon form av helhet. Mina resultat inriktar sig på det i figuren som beskrivs som Lärares uppfattning av undervisning. Förhållandet mellan undervisning och utbildning blir då av speciell karaktär. Jag skulle gärna byta undervisning till utbildning. För som jag ser det påverkar synen av utbildning i sin tur synen av undervisning. Undervisningssynen menar jag är ledande i alldeles för många pedagogiska studier. Idéerna att släppa undervisningsperspektivet fick jag från Barr & Tagg. Samtidigt inspirerade de även mig till att släppa undervisnings- och lärandeansatsen. Barr & Tagg sätter inte in lärandet i en helhet vilket jag önskade göra. Det är få tankar om undervisning och lärande som jag stött på som tar hänsyn till att undervisning och lärande sker i en verksamhet, att den någonstans har ett övergripande syfte. Vilket är en förståelse som vuxit fram för mig genom detta arbete. Detta kan i sin tur bli en kritik av min egen studie. För även om utbildning till något skulle vara positivt så handlar livet inte bara om utbildning och studier. Tankarna ska också förpassas in med en övergripande livsidé. Så i detta fall blir min teori fragmentiserad mening eftersom den inte i tillräcklig grad tar hänsyn till livsidéer och den verksamhet som fortgår tillsammans med utbildningen. Man undersöker pedagogiska och didaktiska frågeställningar oberoende av i vilken verksamhet utbildning och undervisning sker. Utbildning och forskning utan koppling till i vilken verksamhet det sker är jag numera mycket kritisk till. Jag skulle önska att resultatens teoretiska konsekvenser blev att teorier utvecklades efter verksamhet.

De tankar som främst ledde till att jag tog hänsyn till verksamheten som lärande sker i, var studiens syfte i första hand. Den teori som påverkade mig mest till detta, kanske egentligen inte kan betecknas som teori utan kan beskrivas som praktikerkunskap. Det var idrottens kvalitetstänkande och tankar om professionalitet. Jag beskrev i teoriavsnittet hur man försöker träna och funderade vid analysen på hur man skulle "träna" för att det skulle betecknas som professionellt. Att man skulle förbereda sig för examina och betyg är tveksamt. I idrotten har man sina mål som proffs, som man sedan försöker utveckla en agenda för att uppnå. Proffs i idrott blir man efter en strävan och träning med reflektion mot ett tydligt mål. Det blir en mer holistisk verksamhet och man tränar till någonting och inte bara av någonting. Inom utbildning är agendan redan fastställd och sedan får den som läser utbildningen reagera på det. Vid valet vilket som är mest professionellt utnyttjades de tankar som beskrivs om studenternas erfarenheter. Där beskriver man att det krävs ett metakognitivt tänkande kring lärande för att utveckla och använda de komplexa föreställningarna i utbildningssituationen. Man måste som student reflektera kring sin situation. Där är det min uppfattning att det skiljer sig enormt mellan de två olika praktikerna i skolan och i idrotten. En professionell idrottare reflekterar så gott som alltid om sin praktik som idrottare. En student har inte mycket annat att välja på än att hantera situationen som presenteras för honom eller henne. Även om studenten skulle reflektera och vilja göra på ett bättre sätt än vad man använder i skolan måste studenten klara av det som åläggs att göra. Det finns inte naturliga strukturer för reflektion kring sättet att lära inom utbildning. Därmed menar jag att idrottens praktik är överlägsen den traditionella utbildningens praktik. Det fick som konsekvens att jag sökte efter spår i lärarnas uttalanden som skulle peka mot idrottens kvalitetstänkande. Den uppfattningen skulle i så fall vara mer komplex än den som använder skolans tankar.

Känslan för kategoriseringen utvecklades mest genom att läsa och försöka förstå tidigare fenomenografiska beskrivningar av fenomenen. Teorin om studenters erfarenheter och lärares erfarenheter fick på så sätt genomslag i min kategorisering. Det var teorier om studenternas erfarenheter som ledde till intresset för fenomenografien som metod. Att studenters uppfattning begränsar det de har möjlighet att lära sig tilltalar mig mycket. En avsikt med att kort redogöra för studenternas erfarenheter var att motverka förutfattade meningar om studenter, så att de inte motverkar en god kategorisering. Jag hade då en tanke om att det var av central vikt att förstå hur man hanterar mål och kvalitet inom utbildning för att förändra lärares och studenters uppfattningar. Uppfattningen av utbildning påverkar troligen de mål man sätter upp för verksamheten och vad man beskriver som god kvalitet i utbildning. Jag fick känslan av att man inom utbildning inte använder kvalitativa mål och kvalitetsbeskrivningar. I någon mån använder man kvantitativa mål och kvalitetsbeskrivningar men det är min uppfattning att det inte säger så mycket. Därmed ville jag att den mest komplexa beskrivningen skulle innehålla fragment av en mer utvecklad mål- och kvalitetsbild. Därmed fick jag söka efter det i intervjuerna för att nå en mer komplex

uppfattning än den traditionella. Moxnes tankar om metalärande fick också stort genomslag vid kategoriseringen. Jag fick känslan av att man endast fokuserar det officiella lärandet i många utbildningar. Det kändes märkligt och passivt. Det finns mycket annat som man verkligen också borde lära sig. Därmed sökte jag efter fragment i intervjuerna som även beskriver metalärandet som stöd för den mest komplexa uppfattningen. En utgångspunkt för Sellbjers (2002) avhandling var att lärare till en del bedriver sin undervisning utifrån intuitiva teorier. Dessa intuitiva teorier har sitt ursprung i olika allmänt förekommande föreställningar kring lärande, pedagogiska och didaktiska teorier, erfarenheter av egen skolgång och liknande. De tenderar att bli till ett fragmentariskt tankebygge som läraren baserar sin undervisning på, snarare än att utgå från en sammanhållen teori. Mycket lite utbildning är belagd med pedagogisk teori och lärare kör på i invanda mönster eller litar till sin intuition. Det skulle man förmodligen inte göra med en komplex uppfattning om utbildning. Samtidigt pekade detta i en riktning mot undervisning och inte utbildning, och det var inte lätt att få samman detta i en riktning mot uppfattning av utbildning. Jag gick ju i fällan med att kategorisera i riktning mot undervisning innan jag till slut nådde kategoriseringen av utbildning. Hjälpen till detta fick jag dels från Barr och Taggs paradigm men även från avsnittet om lärares erfarenheter. Där hade man ju redan gjort beskrivningar med inriktning mot undervisning. På så sätt gjorde även det avsnittet nytta vid kategoriseringen.

Situationen vid LTH och andra ingenjörsutbildningar gav ett stöd för att fundera över var problemen ligger och vad som skulle kunna göra nytta. Det känns naturligt att den mest komplexa uppfattningen ska göra mer nytta än en mindre komplex uppfattning. Det fick som konsekvens att den mest komplexa uppfattningen skulle sträva efter att nå ett mer förståelsebaserat lärande, mer självständigt och att det hanterar de problem som studenter och lärare beskriver i studentbarometern respektive lärarbarometern.

7.1.3 Resultatens inverkan på rådande praktik

Det vore förmätet att tro att denna studie skulle påverka den rådande praktiken nämnvärt. Mycket lite av pedagogisk teori har den möjligheten eftersom det inte är vanligt med utbildning baserad på pedagogisk teori. Naturligtvis skulle jag önska att någon lärare tog intryck av kategoriseringen, reflekterade över sin egen praktik, och sen rörde sig mot en mer komplex nivå. Genom studien antas det att utbildning och undervisning är en intuitiv praktik. Det skulle vara en önskedröm att studien skulle påverka till att mer utbildning och undervisning bedrevs med ett underlag. Det för tankarna till sjukvården där man allt mer försöker använda sig av evidensbaserad omvårdnad. Det skulle vara önskvärt med samma utveckling i utbildningsvärlden, evidensbaserad utbildning. Att alla aktiva inom utbildning strävar efter att göra den evidensbaserad, mer meningsfull och mindre passiviserad! Samtidigt om man ska vara mer realistisk, så kanske någon annan kan få inspiration till egna studier i ämnet och på det sätt utveckla mer teori som så småningom kan påverka den rådande praktiken.

7.1.4 Resultaten i förhållande till metodologin

Resultaten är en produkt av det fenomenografiska perspektivet. I studien blir det tydligt med en viss kritik mot fenomenografin. Fenomenografer brukar ofta hävda att lärande alltid är lärande av något. I denna studie skärps villkoren för fenomenografin. Jag menar att man inte bara ska se lärande som lärande av något utan att lärande sker i ett sammanhang ofta av ett utbildningssammanhang. Jag skulle då vilja påstå att utbildning alltid är utbildning till något och i denna utbildning är lärande alltid lärande av något. Är det en rimlig kritik? Jag tycker att fenomenografin har många förtjänster, att den är användbar, och nu uppstår kritik mot den. Jag använder Kroksmark (1987), s.225, för att bättre förstå detta. Kroksmark beskriver det som följer: "Fenomenografin är således en ansats som vill göra verkligheten så som uppfattad så stor rättvisa det överhuvud är möjligt. Denna anpassning till den konkreta verkligheten gör, att fenomenografin inte entydigt kan vila på hypotetiserande teoretiska fundament. Fundamenten varierar med det innehåll och den kontext som forskningsföretaget studerar, något annat vore att göra avsteg från ambitionen att avtäckta världen som konkret uppfattad och kontextuellt betingad."

Det kan också ifrågasättas vilket vetenskapligt paradigm jag står under, det strukturalistiska eller det poststrukturalistiska. Jag vill nog påstå att det är mitt nästa utvecklingsprång inom området. Stensmo (1994) pekar på att det strukturella paradigmet antar att det bakom institutionella fenomen finns underliggande strukturer som man kan upptäcka och ta kontroll över, i syfte att planera och effektivisera den institutionella verksamheten. Det är väl på sätt och vis det jag gjort. Det kan utmynna i kritik från poststrukturalister. "Inom det poststrukturella paradigmet avvisas antagandet om att bakom institutionella fenomen finns "underliggande strukturer" som skulle vara stabila över tid och rum. Verkligheten är fragmentarisk snarare än sammanhållen och institutionella fenomen är konsekvenser av maktförhållanden och mänskliga intressen. Det poststrukturella

paradigmet ställer den handlande människan i centrum, inte avpersonaliserade betingelser där mänskliga val är något perifert” (Stensmo, 1994, s.190). Jag har lite svårt att hantera denna problematik eftersom jag inte är tillräckligt mogen än. Jag känner dock att min kategorisering i sig själv går från strukturalism till poststrukturalism. Kan det vara så? I den mest komplexa kategoriseringen står ju människans val i centrum i allra högsta grad. Samtidigt intresserar jag mig ju inte direkt på det förhållandet*.

7.2 Verifiering och validering av undersökningen och resultaten

Att presentera en undersökning framstår som ett hantverk som hela tiden utvecklas med erfarenheten av hantverket och medvetenheten om att det alltid kan göras bättre. Forskning är ett hantverk! Att använda sin subjektiva medvetenhet, som vid en fenomenografisk undersökning, ställer särskilda krav på redovisningen. Jag menar att man måste på ett skarpsinnigt och kärnfullt sätt kunna redovisa medvetenheten som leder till resultaten. I denna bemärkelse måste jag vara kritisk mot mig själv. Att jag har gjort en skarpsinnig och kärnfull beskrivning är svårt att bedöma på egen hand. Det är en verksamhet man bör överlåta åt andra. Det finns förutsättning för att varje erfarenhet som jag haft kan påverka resultatet och att veta vad som påverkar är naturligtvis svårt. För mig blir det förstäligt att den tidigare synen på vetenskap som något objektivt och beständigt var så vanlig. Då slapp man att ta hänsyn till hur saker påverkar vid en studie. Det är upp till läsaren att i kritisk anda avgöra om min redovisning håller för en kritisk granskning. Jag menar att redovisningen håller för en kritisk granskning, att det är rimligt med den subjektiva medvetenhet jag använt mig av att nå de resultat jag gör.

En definition av vetenskap är den metodiska produktionen av ny och systematisk kunskap (Kvale, 1997, s.61). Syftet med en rapport är att informera andra forskare och allmänheten om resultatens betydelse och tillförlitlighet. Rapporten bör bidra med ny kunskap på området och vara så formulerad att den tillåter läsaren att kontrollera slutsatserna. (Kvale, 1997, s.232). Ett mål är alltså att göra det möjligt för läsaren att bedöma om kunskapen som nås är ny, systematisk och om den har ett vetenskapligt värde. Det är svårt att bestämma om kunskapen är ny. Det var svårt att finna artiklar och litteratur om lärares uppfattningar. Jag kan inte själv bedöma om det beror på mina brister vid sökningen eller om det beror på att det inte finns. Med tanke på allt som skrivs känns det överkligt att det inte skulle finnas. Samtidigt så uppfattar jag att det mesta som jag läst är skrivet med någon av de två första uppfattningarna i min kategorisering. Därför håller jag det inte för omöjligt att kunskapen är ny. Vad gäller systematiken har jag genom hela arbetet haft en strävan att göra det möjligt att bedöma resultaten och dess konsistens, det menar jag att jag lyckats med. När det gäller resultatens användbarhet och värde kommenterar Kvale det så här: ”Värdet av den kunskap som frambringas beror av vilket sammanhang som kunskapen ingår i och hur den används” (Kvale, 1997, s.71). Inom ramen för arbetet ska det etableras en grund som den nya kunskapen och förståelsen ska fogas till och införlivas med. (Kvale, 1997, s.92). Jag har försökt visa i studien hur det kan användas och vilken nytta det kan göra. Samtidigt är det inte troligt att mina resultat skulle påverka mer än andra. Det är upp till andra att bestämma dess värde. Det beskriver Kvale som följer: ”Valida kunskapsanspråk framträder sedan när konkurrerande tolkningar och handlingsalternativ diskuteras” (Kvale, 1997, s.216). De konkurrerande tolkningarna och handlingsalternativen kan utvecklas genom en förskjutning från validering mot falsifiering (i Poppers efterföljd) (Kvale, 1997, s.217). Där falsifieringsförsök sker genom granskning av källorna till invaliditet. Ju starkare falsifieringsförsök som ett påstående har överlevt desto mer tillförlitlig blir kunskapen. Ett mål för arbetet blir att försvara de kunskapsanspråk man gör (Kvale, 1997, s.218). Det avser jag att göra i detta avsnitt.

Verifieringen och valideringen kan betraktas i åtminstone två avseende, verifiering och validering av metoden i förhållande till syftet samt verifiering och validering av resultaten. Verifiering innebär att fastställa resultatets generaliserbarhet, reliabilitet och validitet. Valideringen beskrivs i sju stadier av Kvale.

1. Tematisering. En undersöknings validitet är beroende av hållbarheten i de teoretiska förutsättningarna och logiken i härledningarna från teorin till undersökningens forskningsfrågor.
2. Planering. Validiteten hos den kunskap som produceras beror på hur adekvat planeringen är och på vilka metoder som används. I ett etiskt perspektiv blir en forskningsplanering valid om den producerar kunskap som gynnar människan med ett minimum av skadliga konsekvenser.
3. Intervju. Validiteten gäller här tillförlitligheten hos själva intervjuandet, i vilket bör ingå att ifrågasätta meningen i det som sägs och ständigt kontrollera den erhållna informationen.
4. Utskrift. Frågan om vad som utgör en valid översättning från talspråk till skriftspråk ligger bakom valet av språkform för utskriften.
5. Analys. Detta har att göra med om frågorna till en intervjutext är valida och om tolkningarnas logik är hållbar.

*För att förstå detta mer kan man läsa samtida poststrukturalister som Michel Foucault och Jaques Derrida.

6. Validering. Här rör det sig om en välgrundad bedömning om vilka valideringsformer som är relevanta för en specifik studie, tillämpningen av konkreta valideringsförfaranden och avgörandet om vilken grupp som är lämplig motpart i en dialog om validiteten.
7. Rapportering. Här gäller frågan om en given rapport är en valid redogörelse för en undersöknings huvudresultat och den roll som läsarna av rapporten ska spela vid valideringen av resultaten. (Kvale, 1997, s.214)

Det är upp till läsaren att i kritisk anda bedöma om jag når dessa krav på validering men jag kommer själv att ta upp en av de aspekter jag anser viktiga. För mig som forskare med ett första tolkningsföreträde ska jag bl.a. tänka på följande. Att validera är att kontrollera (Kvale, 1997, s.218). Man ska redovisa de kontroller som gjorts för att motverka selektiv perception och snedvriden tolkning. Att validera är att ifrågasätta (Kvale, 1997, s.219). Att ställa frågor och se om svaren håller. Att validera är att teoretisera (Kvale, 1997, s.220). Att skapa teori kräver inte bara validering av metoden utan även att man utmanar den teoretiska grunden. Dessa tre saker har jag försökt tillämpa genom arbetet. I resten av avsnitt 7.2 diskuteras validering och verifiering under de tre begreppen generaliserbarhet, tillförlitlighet och giltighet. Det finns kritik mot detta sätt att validera kvalitativa studier. Att det är en rest från det positivistiska tänkandet och att det därmed inte hör hemma i kvalitativ forskning. Jag menar att det i detta fall ger en möjlighet att diskutera grunderna för resultaten.

7.2.1 Generaliserbarhet

Generaliserbarheten har att göra med de kunskapsanspråk man gör. En fråga man kan ställa sig i falsifieringens anda är, vad skulle kunna göra resultatens icke generaliserbara? Jag kommer här att koncentrera mig på tre aspekter av generaliserbarheten, tolkningens, utfallsrummets och resultatens generaliserbarhet.

Tolkningen vilar på en naturalistisk generalisering d.v.s. att den vilar på personlig erfarenhet (Kvale, 1997, s.210). Sedan ska möjligheten för olika forskare att nå olika innebörder borga för en, så småningom, bästa kategorisering.

För att exempelvis generalisera resultaten från en intervjuundersökning till större grupper krävs det att vissa kriterier – gällande storlek och representativitet hos urvalet av intervjupersoner redan är uppfyllda på planeringsstadiet (Kvale, 1997, s.96). Denna typ av generaliserbarhet är begränsad. Resultaten ska inte betraktas som ett slutgiltigt resultat. Med fler intervjupersoner kanske jag tolkat annorlunda som i sin tur kanske hade genererat fler uppfattningar, ett större utfallsrum. Däremot kan de utan tvekan tjäna som en god grund för reflektion. En målsättning vore att göra så många intervjuer att det inte genereras fler kategorier av uppfattningar, men det är inte praktiskt genomförbart. Det är vanligt med 20-50 intervjuer vid fenomenografiska studier vilket ju ger helt andra möjligheter att nå hela spektrat av uppfattningar. För att nå en högre generaliseringsgrad skulle det behövas en större population som då möjligen gett ett större utfallsrum av uppfattningar. Men (Kvale, 1997, s.97) påpekar att man ska ”Intervjua så många personer som behövs för att ta reda på vad du vill veta”. Då är studien tillfredställande. Syftet var ju att förstå lärares uppfattningar av utbildningen vilket jag menar att jag gjort. Jag har lyckats förstå uppfattningar men kanske inte samtliga uppfattningar. Jag menar att kategoriseringen är meningsfull och det finns förutsättningar för att den utökade kategoriseringen hade innehållit element av min kategorisering.

Det kan finnas möjligheter att generalisera till andra liknande situationer även om det aldrig varit målet med studien. Med analytisk generalisering, kan man visa vad som händer på ett ställe kan hända på ett annat ställe via påståendelogik (Kvale, 1997, s.211). Jag tillskriver inte resultaten till andra utbildningar däremot är det möjligt för den enskilde läsaren att på egen hand anpassa kategoriseringen för att förstå andra utbildningar. Därmed finns det möjligheter att använda resultaten för att förstå andra utbildningar. I de fall utbildningen innefattar ungefär samma aspekter som civilingenjörsutbildningen, alltså yrkesinriktade utbildningar. Jag upplever en viss skillnad mot universitetsutbildning som jag uppfattar har ett starkare bildningsperspektiv. Men det går ju att göra bildningsperspektivet till en del av ett yrke så att man får samma typ av kategorisering. Det kan även vara meningsfullt att använda resultaten för att förstå andra verksamheter, som kompetensutveckling i företag. Det genomförs ibland som kursverksamhet och då går det att föra över tankarna från kategoriseringen.

7.2.2 Tillförlitlighet

Tillförlitlighet är en avakademisering eller försvenskning av den vanligare termen reliabilitet. Reliabilitet hänför sig till resultatens konsistens (Kvale, 1997, s.85). I falsifieringens anda kan man ställa sig frågan: Vad skulle kunna göra resultaten icke tillförlitliga? Då får man exempelvis fundera över vad som är en tillförlitlig och giltig

intervjuutskrift, intervju, intervjuare och analys som innefattar kontroll av källor för felaktig påverkan. Kontrollerna görs via förklaring av tillvägagångssättet (Kvale, 1997, s.189). Ett mål är att läsaren ska kunna bedöma via förklaringarna. Detta gäller främst analysen av intervjuerna och jag hoppas man kan ge det tillförlitlighet snarare än att anse det som godtycklig subjektivitet. Det uppstår alltid en del osäkerhet och sideffekter i kvalitativa undersökningar. Det går kanske ej att avstå från godtycklig och ensidig subjektivitet. Målet är att subjektiviteten ska framgå och att den går att bedöma. Därmed lägger jag vikt vid att jag ej överskyler subjektiviteten d.v.s. jag redovisar så att det går att följa vad som gjordes och försöker ge en riklig tolkning som går att förstå hur den kom till. Jag har försökt att motivera mina perspektiv och vad jag gjort så gott jag kan. Därmed hoppas jag att jag väl motiverat min ståndpunkt. Jag har hela tiden försökt se ur olika perspektiv och lagt en teoretisk begreppslik förståelse till min egenhändigt upplevda förståelse för att förebygga att mina allmänna åsikter färgar resultaten.

Jag söker ej nå intersubjektiv tillförlitlighet i första hand. Med det menar jag att de som läser intervjuerna inte behöver komma fram till samma kategorisering. Men i slutändan ska det vara möjligt med en intersubjektiv förståelse (Kvale, 1997, s.165). Frågan är alltså egentligen inte om andra kan nå samma kategorisering. Frågan är om kategoriseringen är meningsfull och om man kan komma fram till något som är mer meningsfullt. Det vill säga att det är ett mål i slutändan att nå en meningsfull tolkning som man kan enas kring. Till metodikens natur hör att det kan finnas lika många tolkningar som tolkare. Målet är att så småningom nå den mest värdefulla. Detta tjänar som en startpunkt i det arbetet. Andra kan eventuellt göra det bättre men ju fler falsifieringar den utstår ju mer tillförlitlig blir kategoriseringen.

När det gäller intervju-utskriftens validitet och reliabilitet får man fråga sig om det går det att nå mitt syfte genom utskriften (Kvale, 1997, s.149) och hur ser den utskrift ut som bäst lämpar sig för mitt forskningssyfte (Kvale, 1997, s.152)? Intervju-utskriftens är en konstruktion från talsspråk till skriftspråk som ska lämpa sig för syftet utan felaktig påverkan. Därför angavs i kapitel 5.3.6 hur utskriften har gjorts (Kvale, 1997, s.155).

Intervjupersonernas giltighet och tillförlitlighet bedöms i uttalandena, det vill säga i den information som nås genom intervjupersonerna (Kvale, 1997, s.197). Tillförlitligheten på det de intervjuade har sagt bedömer jag som god. Jag ser ingen anledning att misstro det som sades. Uppfattningarna beror delvis av mina frågor jag ställt i intervjuerna och deras avsikt att verkligen ge mig sin uppfattning. Det menar jag att min känsla är och jag tycker mig ha en känsla för vad deras uppfattning är. Jag har ju själv tagit del i undervisning och lever i kulturen så det vore svårt för dem att fara med osanningar även om jag inte deltagit i undervisning hos samtliga av intervjupersonerna. Ökad medvetenhet om situationen ger på så sätt ökad tillförlitlighet. Läsaren får bedöma om jag lyckas förmedla den känslan och om den är meningsfull och giltig. Jag använde Alvessons metaforer om intervjusituationen för att bli varsam om vilka problem som kan uppstå. Genom att hålla till i den miljö där undersökningen ska genomföras kommer man in i den lokala jargongen, de dagliga rutinerna, och maktstrukturerna och får därmed en känsla av vad de intervjuade kommer att tala om. (Kvale, 1997, s.92). Det ger en bättre möjlighet att ställa relevanta frågor vilket jag kände att jag lyckades med, jag ställde frågor som gav mig möjlighet att nå deras uppfattningar.

I intervjuerna ska man ställa kritiska frågor för att pröva tillförlitligheten och giltigheten i det som sägs (Kvale, 1997, s.139). Det var svårt eftersom intervjun var av explorativ karaktär och kategoriseringen skedde i efterhand. Däremot tyckte jag att de fick möjlighet att redovisa sin uppfattning inom de områden jag avsåg och inom de områdena kunde jag sedan följa upp med frågor för klargöranden. Jag skulle dock använt mig mer av ledande frågor, något som jag var rädd för på förhand. Att från intervjupersonens sida reagera på ett påstående verkar vara ett bra sätt att specificera en uppfattning. Bara man är medveten om vilka problem det kan ge. Speciellt i förhållande till att gå den långa vägen där intervjupersonen redogör för de uppfattningar som är i medvetandet för dagen.

Min roll som intervjuare och tolkare kan ses ur tillförlitlighetssynpunkt som min förmåga att tolka informationen. Hur påverkas lärarnas beskrivning av sin uppfattning av mig som intervjuare och tolkare? Efter den första intervjun var jag tvungen att bättre formulera mina frågor. Jag ställde bl.a. frågan om hur de kunde tänka sig att pedagogiskt utvecklingsarbete skulle bedrivas. Denna formulering visade sig något olycklig. Ordets makt är stor och ordet pedagogiskt avledde essensen med frågan. Det blir en snäv uppfattning av formuleringen på en egentligen bred fråga. Inledningsvis var jag inte medveten om hur lång tid en intervju kommer att ta vilket gör att man ibland är lite snabb. Det intervjustöd som jag själv hade blev styrande under en kort stund. Därmed begränsades ju deras erfarenheter och mina frågor blev mer styrande. Detta förbättrades dock efter varje intervju. ”Det vilar på intervjuarens omdöme och känslighet att avgöra hur strikt man ska följa guiden och hur långt han drivas iväg med den intervjuades svar” (Kvale, 1997, s.121). Min förmåga att tolka informationen är beroende av min förtrogenhet med fenomenet. Jag har arbetat på att förbättra förtrogenheten och valt ett område där

förtrogenheten var god från början. Jag var också varit noggrann med att förmedla de perspektiv varmed jag såg på fenomenet. Med ett annat perspektiv hade jag kanske sett annorlunda på saken. Det är viktigt att som intervjuare vara förutsättningsmedveten. Att vara kritiskt medveten om sina egna förutsättningar och att man beaktar förutsättningarna vid tolkningen. Detta var en av anledningarna till att jag skrev bakgrunden som jag gjorde, så att det går att se hur jag var medveten om åtminstone några av förutsättningarna.

Är resultaten som helhet tillförlitliga? Står de pall för falsifierbarhetskraven? En modifiering blir hur bar jag mig åt för att komma fram till vad intervjuerna säger om det jag vill veta? (Kvale, 1997, s.164). Citaten i sig är autonoma. Vilket ger som följd att det går att bedöma om man kan se kategoriseringen genom citaten på egen hand. Min eventuella snedvridning ses i påståendelogiken som följer. Där kan man bedöma om jag tolkar in för mycket eller om man själv kan göra liknande tolkningar eller eventuellt en bättre tolkning. Tillförlitligheten av den första kategorin bedömer jag som god eftersom det är så det ofta är inom utbildning idag. Däremot blir det knepigare med den andra och tredje kategorin. Den andra kategorin kan ses som dem som använder någon slags framtidsperspektiv och den tycker jag mig kunna ge tillförlitlighet. Den tredje är mer tveksam. Kan utbildningen se ut som den gör med den tredje uppfattningen? Är det möjligt att ha den uppfattningen trots att man bedriver en traditionell kurs med föreläsning, uppgifter och skriftlig tentamen? Bedömer man uppfattningarna mot hur det ser ut idag så ligger nog ingen inom denna kategori. Men speciellt en av lärarna beskrev genom hela intervjun att han/hon ville i den riktningen men att det var svårt att nå dit. Jag menar att det går att ha en mer komplex uppfattning men det kan finnas element i omgivningen som gör det svårt att genomföra den.

Är redovisningen en tillförlitlig och giltig rapport av resultaten och metodiken? Går det som läsare att göra en egen falsifierbarhetsprövning? Är presentationen en tillförlitlig redovisning av deras uppfattningar? Det har varit min avsikt men den blir så klart färgad av min subjektivitet. Det är upp till läsaren att bedöma om det är en tillförlitlig redovisning.

7.2.3 Giltighet

Giltighet är en avakademisering eller försvenskning av den vanligare termen validitet. Validitet hänför sig till om undersökningen undersöker vad som var avsett att undersöka. (Kvale, 1997, s.85). Frågor man kan ställa sig är: Vad skulle kunna göra resultaten icke giltiga och vilka är argumenten för resultatens giltighet?

Kategoriseringens validitet menar jag ska bedömas främst efter dess användbarhet och dess pragmatiska nytta. I detta ligger en syn på sanning som pragmatisk sanning. Ett kriterie för sanning som relaterar sanningen hos en kunskapsutsaga till dess praktiska konsekvenser (Kvale, 1997, s.215). Då blir det också en fråga om pragmatisk validitet. Resultaten ska kunna användas och bevisas i praxis och värderas efter tillämpning. Kraften i resultaten finns i tillämpningen. Att skapa en utbildning efter den mest komplexa uppfattningen skall vara mer givande än de mindre komplexa uppfattningarna för att kategoriseringarna skall ses som giltiga. Det menar jag att det finns grund för.

Studiens validitet menar jag ska kopplas till syftet. En tillförlitlig och giltig intervjuutskrift, intervju, intervjuare, och analys, är aspekter som gör att jag når mitt syfte. Ett krav är att studien ska redovisas så att det går att bedöma om den stämmer. Då menar jag att jag nått de krav som vetenskapen ställer. Jag menar att jag når mitt syfte och att det går att kontrollera det. Därmed har studien god tillförlitlighet och validitet.

Använder jag mig av en giltig metod i studien? Med resonemanget i föregående stycke skulle det vara så. Förutsatt att det är möjligt att nå uppfattningar, så menar jag att den är giltig. Undersöker metoden vad den avser att undersöka? Ja, det gör den och det går att som läsare bedöma och skapa sig en egen uppfattning utifrån egna referensramar. Den följer av kopplingen till det fenomenografiska perspektivet. Men det finns också djupare aspekter av problemet. Att antagande i metodologin är att det går att nå uppfattningarna via den valda metoden och att det går att tillskriva dessa uppfattningar till människor. Går det att nå människors uppfattningar genom att prata med dem? Jag försöker inte bara nå en individuell uppfattning, jag försöker nå ett spektrum av uppfattningar och de går emellanåt in i varandra. Fler uppfattningar kan skönjas hos en och samma person. Detta är inte omöjligt beroende på att människor kan byta uppfattning och detta byte sker sällan över en natt utan kan vara resultatet av mängder av reflektion. Man blir varse om att uppfattningarna är en konstruktion mellan intervjupersonen och tolkaren. Jag söker inte mening om världen, vi skapar meningen relationellt tillsammans under intervjun och tolkningen (Kvale, 1997, s.205). Det finns underförstådda och omedvetna innebörder i kategoriseringarna. Olika personer kan tillskriva dem olika innebörder. Vilka innebörder kan man egentligen tillskriva kategorierna? Vilka innebörder kan man tillskriva dem för att bättre förstå dem? Vilka innebörder kan man ge dem för att ge dem ett högre värde och göra dem mer användningsbara? Inspirerat från (Kvale, 1997, s.206). Detta är saker som ingår i tolkningen av en uppfattning. Så giltigheten på det de sagt får tolkas utifrån

det antagande om det går att återge erfarenheten och uppfattningen på utbildningssituationen genom de områden jag valt. Jag menar att det går att göra det. I intervjuerna försökte jag att undvika frågor som ger standardsvar. Ett standardsvar menar jag att det inte går att få fram en uppfattning ur. Det går inte att tolka fram en tillförlitlig uppfattning ur ett standardsvar. Uppfattningen på bra och dåliga mål samt bra och dålig kvalitet inom utbildningen menar jag speglar uppfattningen av utbildningen utan att det sägs genom standardsvar, att såhär ska det vara. Jag är ju inte heller intresserad av hur det är eller uppfattas vara. Det hade inte gett mig uppfattningar av utbildningssituationen. Jag har utmanat min egna ståndpunkt så att den håller för kritik. Jag är medveten om att det kanske inte visar uppfattningarna utan egentligen min bild av kommunikationen vid ett tillfälle mellan mig och personen som intervjuas, d.v.s. då vi relationellt skapar mening.

Intervjuerna gjordes om till text för analys. Kategorisering av uppfattningarna genom citat och diskussion gav resultat härledda ur syftet och avsikten bakom syftet med givna perspektiv och tillvägagångssätt. Är analysen giltig? Jag har försökt beskriva hur jag kom fram till resultaten för att på så sätt vidare kunna bedöma dess giltighet och tillförlitlighet. Den första och möjligen den andra kategorin menar jag att det finns gott belägg för. Den tredje kategorin är mer tveksam. Jag har valt att redovisa citat som pekar mot en tredje mer komplex nivå av uppfattning om utbildning. Vid intervjuerna fick jag en stark känsla av att en av lärarna tydligt står under den uppfattningen. Samtidigt kan det vara så att denna lärare bedriver undervisning/utbildning på traditionellt vis med skriftlig tentamen och föreläsningar som stämmer dåligt överens med en mer utvecklad komplex syn av utbildning. Således kan det skilja en del mellan uppfattning och verklighet. Det kan ju också vara så att intervjupersonen har en sådan uppfattning men inte har möjlighet att genomföra den på grund av omgivningen. Jag menar att det går att ha en avvikande uppfattning mot verkligheten eftersom det kan finnas problem med att leva efter sin uppfattning.

Ger studien giltig kunskap i ett giltigt sammanhang? Giltigheten är kanske den parameter som är mest relevant i fråga om kvalitativ forskning. För att bedöma om studien ger giltig kunskap i ett giltigt sammanhang krävs giltighet för teoribakgrunden. Jag redovisade teorin innan metoden eftersom det var så för mig vid utförandet av studien. Det är möjligt att man förstår teoribakgrunden bättre efter metodavsnittet. I denna studie menar jag att det är viktigare att utveckla förståelse än att söka teori att jämföra resultaten med. Jag gjorde förvisso sökningar efter lärares uppfattningar och forskning kring lärare i allmänhet. Men det enda verket jag stötte på var ”Teacher thinking and beliefs” av Hativa och Goodyear. Det ger problem med att påvisa kunskapens art som ny. Den teoretiska bakgrunden var viktig för valet av metod. Teorin föregick planeringen av metoden och användningen av de metodologiska perspektiven och utvecklades efter förväntning av vad de kommer att tala om och vad jag ville att de skulle tala om. Jag menar att studien kan ge ett synsätt i förhållande till den tidigare forskningen jag gick igenom, som inte bara sätter in min studie i ett sammanhang, utan även utgör kritik mot en del av den tidigare teorin speciellt det synsätt som den tidigare teorin vilar på.

Vem avgör om kategoriseringen och studien är giltig? Fråga intervjupersonerna, allmänheten, lärare, studenter, eller forskare? Går det att söka acceptans i dessa grupper? Accepterar de presentationen och påståendelogiken? Frågar man forskare så undrar de om teorin är giltig för det undersökta området och om den specifika tolkningen följer logiskt av teorin? Inspirerat från (Kvale, 1997, s.196). Det ska de ha möjlighet att avgöra genom läsningen det ska redovisas det på ett sätt så att det är möjligt att bedöma det. Om de övriga grupperna ska avgöra giltigheten ställer det krav på det pragmatiska kriteriet. Jag antar att de just är intresserade av hur det kan påverka en verksamhet. Så då blir validiteten en fråga om hur jag genom påståendelogik kan ge en vision om att det är möjligt med dessa uppfattningar och att den mest komplexa uppfattningen kan ge en grund för utveckling av verksamheten. Det hoppas jag att jag gjort.

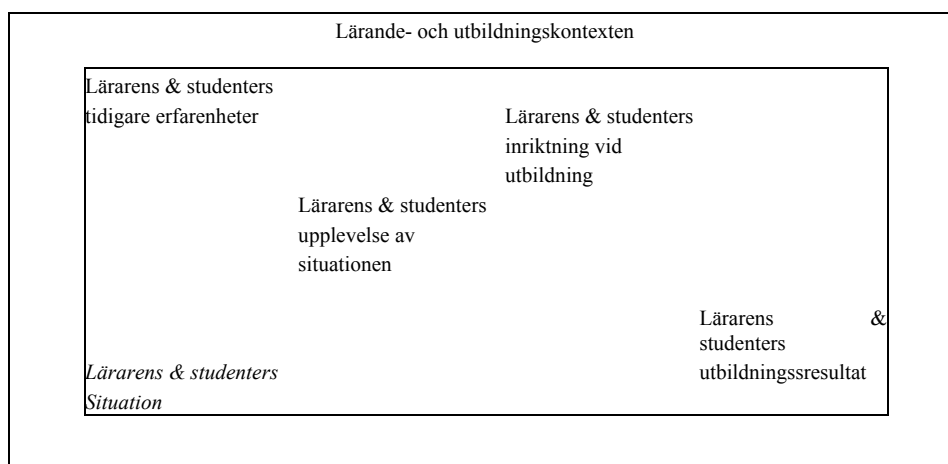
7.3 Resultatens inverkan på framtida kunskapsutveckling

Det finns många fortsatta frågor till ökad kunskapsutveckling och av speciellt intresse skulle ju vara att göra en liknande men större studie som kanske reviderar eller utvecklar den kategorisering jag själv nått i denna smala studie. Att se en mening med det man gör blir viktigare och viktigare eftersom föräldrar och lärare i grundskolan blir skickligare och skickligare på att fostra självständiga individer. Då får utbildningar större problem, problem som i viss mån redan finns. Det är inte lika lätt att bedriva utbildning och undervisning med auktoritet på ett auktoritärt sätt, det krävs mer och mer kompetens för att hitta nya vägar. Det spekuleras mycket om studenters förkunskaper från gymnasiet, det tror jag är mindre viktigt än det faktum att studenter blir allt mer självständiga och kritiska. Därför skulle det vara intressant med en större studie om studenters subjektiva föreställningar och uppfattningar om utbildning. Och då inte göra det med studenter som gått igenom en utbildning eftersom man vet att människor ofta är positiva till reproduktion av sin egen utbildning. Om vi fortsätter på spåret med mening och meningsfullhet skulle det vara intressant att göra en kategorisering av lärares uppfattning om meningsfullhet

i utbildning. Jag har små fragment som skulle kunna ge följande uppfattningar som en inledning till det arbetet. Lärare uppfattar meningsfullhet som ett arbete i utbildning där...

- A Studenten ska göra det den är ålagd att göra. Det är lärarens uppgift att försöka ombesörja meningsfullheten efter bästa förmåga.
- B När studenten har gjort det som ska göras kan han börja diskutera meningsfullheten. Det är fortfarande lärarens uppgift att försöka ombesörja meningsfullheten efter bästa förmåga men med studentens goda minne.
- C Det är studentens uppgift att hela tiden vara kritisk mot hur meningsfull utbildningen är för att på så sätt skapa en grund för bättre utbildning i efterhand genom lärarens förmåga.
- D Det är ett gemensamt ansvar för lärare och studenter, under kursens och utbildningens gång, att skapa en mer meningsfull utbildning. Det ska vara ett inslag i det dagliga arbetet inom samtliga områden. Förmåga ska utvecklas hos både lärare och student för att öka utbildningens meningsfullhet.

Man skulle också kunna tänka sig framtida forskning med utgångspunkt från Prosser och Trigwells figurer där man skiftar fokus mot utbildning som en mer holistisk verksamhet, se figur 13. Där utbildning och lärande är ett gemensamt intresse för studenter och lärare.



Figur 13. Konstitutionell bild av utbildning inspirerat från (Prosser och Trigwell, 1999).

7.4 Slutsatser

Det praktiska kunskapsintresset med mina redovisade perspektiv, medvetenhet och metoder ledde till följande fenomenografiska beskrivning av lärarnas uppfattning.

- A Utbildningen som utbildning i något
- B Utbildningen som utbildning för något
- C Utbildningen som utbildning till något

Det är den kategorisering som jag menar är den som bäst beskriver lärarnas uppfattningar. Kategoriseringen är utbildningsinriktad och med gott belägg. I studien framgick speciella problem rörande meningsfullheten i utbildning. Detta problem kan också kopplas till min kategorisering med att uppfattningen med utbildningen som utbildning till något ger en mer meningsfull utbildning. Aspekten om mening i utbildningen kan vara fråga om en generationsaspekt. Dagens generation har mycket större krav på att se en mening i det man gör och förr var man av åsikten att man måste ha kunskapen först, annars är det inte lönt att diskutera. Ur pedagogisk synvinkel är det en fråga om kompetens hos utbildaren att skapa meningsfull utbildning. Här är det också viktigt att påpeka att än en gång är det uppfattningen om mening hos studenter som styr. Det räcker inte att en expert sätter samman något som han menar är meningsfullt.

8 Avslutande diskussion

Tidigare i rapporten har jag redovisat studiens tillvägagångssätt. I detta avsnitt vill jag öka resultatens betydelse och den förståelse som växt fram genom arbetet. Man kan säga att detta avsnitt beskriver redundansen (det som hela tiden upprepas i olika former) i arbetet, på detta sätt beskriver jag i vilken anda studien är gjord. Jag avser att knyta samman min förförståelse, teoretiska bakgrund och resultaten till något som kan ge en bättre utbildning. Perspektivet på studien som jag redovisade i avsnitt 3.2 ledde till en kombination av ett emancipatoriskt (kritiskt) synsätt med praktiskt kunskapsintresse. Jag har tidigare redovisat vad det praktiska kunskapsintresset ledde till genom redovisningen av kunskapsläget och den empiriska studien. I detta avsnitt avser jag spegla vad det emancipatoriska synsättet ledde till. Detta visar på det synsätt jag haft när jag gjort kategoribeskrivningen i det empiriska materialet. Med Kvale (Kvale, 1997, s.69) kan man säga att detta avsnitt är produkten av den medvetenhet som jag nått genom detta forskningsarbete.

Avslutningsvis rundar jag av studien med till stor del mina spekulationer som inspirerats av Barr och Taggs paradigm om lärande och undervisning. Jag ser paradigmerna som alltför kurs- och ämnesorienterade och funderade kring hur jag själv ser på saken efter den medvetenhet som min studie ledde till. Med det fenomenografiska perspektivet och ett lärandeperspektiv brukar man hävda att lärande alltid är lärande av någonting. Jag önskar här att förstärka detta och hävda att lärande alltid är lärande av någonting men det sker alltid i en verksamhet i utbildning till någonting. Genom hela uppsatsarbetet har syftet varit att bättre förstå och skapa medvetenhet kring lärares uppfattning av utbildningssituationen. Det har blivit mängder med reflektion kring utbildningssituationen. En viktig aspekt jag valde att fokusera på var lärarnas uppfattning om studenters bekymmer med att se en mening i utbildningen. Tidigare redovisade jag genom den empiriska studien att det kan ha betydelse hur lärare upplever utbildningen. Nu vill jag försöka påvisa vad det kan innebära under vilket paradigm lärare står under när det gäller mening i utbildning. De två praktikerparadigm jag redovisar är vad jag hoppas på som nästa paradigmskifte. Jag stötte på ett citat tillskrivet Albert Einstein som sade att man inte löser framtidens problem med dagens tänkande. I detta ligger också att man inte löser dagens problem med gårdagens tänkande. Även inom utbildningssituationer är detta relevant, utbildning kräver nytänkande. Ett led i detta är att inte acceptera som det ser ut idag. Att inte acceptera genomströmningsnivån, kvalitetsnivån med mera för att hela tiden kunna förbättra verksamheten. Den syn jag har på kvalitetsförbättring beskriver jag genom de två praktikerparadigmerna, figur 14 på sidan 60. Vid paradigmerna koncentrerar jag mig på de fyra områdena Utbildningens roll, Kursens roll, Teknologens roll och Maskiningenjörernas roll, eftersom jag reflekterade kring de aspekterna i samband med intervjuerna.

Det meningsfattiga paradigmet

Inom detta paradigm menar jag att man uppfattar utbildningen som utbildning i eller för något efter min egen kategorisering. I utbildningen skapar man möjligheter till sällning, rangordning och kontroll genom att skapa betyg, prestigefulla examina och olika examinationsformer, som är exempel på yttre motivationsfaktorer. Detta kan leda till konkurrens och fokus på att prestera hos studenten. Då menar jag inte att prestera lärande utan att prestera avklarade betyg och kurser. I utbildningen har läraren ansvaret för kursverksamhet och utbildningsansvariga har som uppgift att sätta samman kursplaner. Det får som konsekvens att studentens uppgift blir att hantera detta exempelvis genom anpassning. Det blir en kravdriven examinationsutbildning med starka prestationsmotiv och utbildningen utformas som ett stöd. Utbildningen kan ses som en institution med stark hierarki där passiviteten odlas. Eftersom uppdelningen är av sådan karaktär kan den upplevas som atomistisk. Utbildningen betonar teorin mycket och den egentliga yrkesinriktningen i utbildningen blir svag. Kursens roll inom detta paradigm blir att försöka få ut teorin till studenterna som någon anser att de bör kunna. Det får som konsekvens att läraren ses som undervisare och examinator där läraren försöker ta en expertroll. Eftersom läraren ses som expert betonas enkelhet och samma struktur i kursen. Det finns mycket annat som också ska utvecklas. Det får som konsekvens att man väljer litteratur av teori, kunskap och kursanknytning som är copyrightskyddad litteratur. Man väljer ett verk som har möjlighet att nå de teoretiska målen. I detta ligger också ett ansvar hos läraren att bedriva kursutveckling genom sin syn på mål och kvalitet. Läraren ser som sin uppgift att skapa examinationsbara lektioner, föreläsning och övningar med teorin i sikte. Det blir fokus i kursutvecklingen med undervisning, teori, kursinnehåll och lärare i centrum. Sedan försöker man hantera studenternas karakteristika och handlingsmönster via undervisningstekniker. Arbetet får karaktären av en intuitiv praktik. De avsikter man har att skapa meningsfullhet görs genom att mening kopplas till teorin, man skapar kunskapsbitar som studenterna ska ta sig an eftersom de är viktiga. Detta mäts sedan ofta med hjälp av kvantitativa kvalitetsredskap. Studiemotivationen, eller kanske snarare examinationsmotivationen, hos studenterna innebär en förmåga till anpassning, att man gör saker även om de kan upplevas som starkt meningsfattiga. Läraren får en roll som didaktiker och försöker utreda hur studenterna ska lära sig ämnet och teorin och hur man kan examinera detta så

att det blir satisfierbart. I teorin betonas den kvantitativa delen starkt. Det är ju det som ämnet går ut på. Man lägger också störst vikt vid det officiella lärandet. Det får följande konsekvenser för teknologens roll och karaktär. Det blir ett starkt mål att klara sig och det saknas mål för utveckling. Eftersom det inte finns naturliga holistiska mål och lite samarbete mellan olika delar av uppdelningen kan utbildningen upplevas som atomistisk. Det kräver ofta en utveckling av examinationsstudieteknik. Även om en del försöker använda förståelsebaserade studietekniker måste man begränsa urvalet av kunskaper mot examinationen. Teknologen får då också stöd via undervisningstekniker som ska hantera detta. Utbildningen blir en sammansättning av avklarade kurser med mer eller mindre upplevd koppling till varandra. Utbildningen kräver arbete och disciplin med mycket självständigt arbete. Där kraven leder till längre studietider men inte nödvändigtvis kunskaper av hög kvalitet. Det gäller att få saker gjorda. Kunskap integreras genom arbetet i ett teoretiskt sammanhang vilket kanske man inte har helt klart för sig. Man arbetar med att anpassa sig, att bli kurscentrerad. Det gäller att knäcka fram ett sätt att klara sig som tillfredställer just kravet på att klara sig. Det kan leda till att teknologer försöker återge och reproducera kunskap vid examinationerna antingen via lösta uppgifter eller gamla tentamenstal. Som maskiningenjör får man då en ämnesbunden förståelse. Man har klarat en uppsättning teoretiska kurser vid en teknisk högskola. I efterhand kanske man fokuserar och påtalar utbildningens prestationskaraktär. Man pekar på att det är en bred utbildning och att man känt en kvalitativ förändring i hur fort man lär sig. Det ligger mycket nära till hands att tro att det är ytinläring det handlar om.

Det är viktigt att tänka på att det meningsfattiga paradigmet inte är det värdelösa paradigmet. Det avser bara att symbolisera att mycket undervisning bedrivs utan att ge det en mening. Matematiken och naturvetenskapen har stora bekymmer att intressera studenter. Jag vill hävda att inom dessa områden är det extra relevant. Inom exempelvis pedagogik, psykologi, ekonomi, religion, historia och medicin har vi hela tiden saker att relatera till. Matematik och matematisk utveckling kommer man sällan i kontakt med. Vi badar inte i matematik precis. Man ser bara till kursens kunskaper. Det är få som når ambitionen att göra det meningsfullt. Det är studentens eller elevens uppgift. Ansatsen blir auktoritär: Lär dig detta, du kan ha nytta av det om fem år, i annat fall har det i alla fall format dig på ett bra sätt. Det finns till och med de som ser förmågan att tillämpa teorier som en egenskap, något som skolor inte ska syssla med. Man får fundera över om det finns någon verksamhet där kunskapen av teori är viktig utan förmågan att omsätta den i praktiken. I det meningsfattiga paradigmet skapas ett stöd för att nå en titel som sedan betyder något speciellt.

Det meningsanrikande paradigmet

Inom detta paradigm menar jag att man uppfattar utbildningen som utbildning i eller för något efter min egen kategorisering. I utbildningen är det starkt fokus på att skapa intresse och andra inre motivationsfaktorer. Utbildningen ska ha en utvecklande effekt och bidra till egenutveckling och samarbete. Man har ansvar för att skapa förståelse för yrkesinriktningar och sätta samman yrkesvisioner. Det kanske till och med finns med som moment att lägga upp kurser, stoft som ska läras och utbildningstanke efter den yrkesprofil man själv arbetar fram som student. Tidigt i utbildningen ska detta motiveras och man ska inte känna att man bara går och klarar sig vidare från mattekurserna med kunskaper om matematiska fenomen. Man ska få möjlighet till en stor drivkraft att nå det matematiska kunnande som krävs i den yrkesroll man tänker sig. Det blir en intressedriven yrkesutbildning. Utbildningen blir en ram för det man vill uppnå som blivande civilingenjör i maskinteknik. Man kan se utbildningen som ett företag med platt organisation. Där många bidrar till organisationens kvalitet och det finns en konkurrens mellan kurser i fråga om studenternas intresse. Man kan använda ett idrottsmässigt kvalitetstänkande för att få en holistisk tanke i utbildningen. Man kan ha ett syfte där man fokuserar och gör nytta i utbildningssituationer och ett syfte som är mer inriktat mot en specifik yrkesroll. I sin tur kan man använda ett industrimässigt kvalitetstänkande av typen ständiga förbättringar för att förbättra de processer som leder till den vision man har. Det krävs en öppen nätverksvärld mellan lärare, studenter och näringsliv för att utveckla denna vision. Strukturen ska ligga till grund för handlingskraft och att förändringsbenägenhet odlas, motverka passiviteten helt enkelt. Med detta sätt fås en mer holistisk karaktär av utbildningen med mycket stark anknytning till livet efter studierna.

Det får stora konsekvenser för kursens roll och karaktär. Läraren har då som uppgift att hjälpa till med att konstituera ett lärandeobjekt. Läraren får en roll som är mer typen av en handledare eller coach. I kurserna måste man betona en utvecklingslinje av flexibilitet, differentiering och individualitet. Vilket i sin tur borgar för att samtliga studenter ska hitta sin bästa form av kurs inom varje ämnesområde. Man kanske kan utveckla fenomenografisk litteratur, där man tar hänsyn till hur saker uppfattas. En förutsättning för detta kan vara att använda litteratur under Free Document License (FDL)-licens (copyleft)*. Så samtliga som deltar i en kurs kan vara med och påverka och utveckla kursmaterialet. Det i sin tur kan leda till avsevärt bättre och billigare kurslitteratur med större flexibilitet än vad som är fallet idag. Det aktualiserar också det poststrukturella

*Se bland annat www.wikipedia.org.

perspektivet och Foucaults begrepp diskurs (En diskurs är ett samlingsnamn för de infallsvinklar, sätt att resonera, frågeställningar o.s.v. som tillämpas inom ett visst område, <http://sv.wikipedia.org/>). Människor läser och skriver litteratur med olika diskurs vilket kanske fordrar olika litteratur, det skulle kunna vara uppnåeligt med FDL-licens. Det blir ett gemensamt ansvar att bedriva kursutveckling, och man måste sträva efter gemensamma mål och kvalitet. Då krävs det ett stöd via pedagogisk medvetenhet och pedagogisk teori. Då får man också lämna den intuitiva praktiken både som lärare och student till förmån för en professionell evidensbaserad praktik. Där studenterna och dess uppfattningar hamnar i centrum. En konsekvens blir att man måste använda mer kvalitativa kvalitetsredskap. Inom detta paradigm innebär studiemotivation att man skapar intresse och nyfikenhet samt att man utvecklar och skapar saker i ingenjörsmässig anda. Både läraren och studenten får mer av en pedagog (i min mening) i motsats till ett didaktiker/student förhållande. Båda grupper strävar efter att vederlägga sin praktik och leva efter den. Man betonar i verksamheten både kvantitativa och kvalitativa delen av teori i syftet att arbeta och lösa problem mer ingenjörsmässigt. Man betonar det officiella lärandet i lika hög grad som metalärandet. Detta ställer enorma krav på teknologens roll och karaktär i utbildningen. Man utvecklar studiemetodiker för framtiden istället för examinationerna. Det går inte längre bara att klara sig, och det är inte lönt att diskutera utbildningens svårighet eller prestationsgrad. Målet är att utvecklas och bli en autodidaktiker på lång sikt. Det blir en möjlighet och ett krav att utveckla en förståelsebaserad studieteknik eftersom man får stöd via pedagogisk medvetenhet. Utbildningen är en förberedelse för ett yrke och man får möjlighet att bli lika professionell som en idrottare. Utbildningen kräver intresse, nyfikenhet och ett självständigt lärande. Där intresset, reflektionen och meningsfulla erfarenheter leder till längre studietider. Kunskap integreras i riktning mot en yrkesroll och man arbetar med att utveckla en inre kompass och blir mer karriärcentrerad. Man förändras som människa och efter avslutad utbildning är man tydligt på väg mot ett mål som varit fastslaget sedan länge. Som civilingenjör i maskinteknik har man en yrkesbunden förståelse och har utvecklat och skapat något som gör att man blir bättre på att välja och lära sig kunskaper i framtiden. Man blir inte bara bred och snabb. Istället fokuseras utbildningens utvecklingskaraktär. En förhoppning är att den som utbildas ska utbildas och utvecklas med lärande under samma villkor som i arbetslivet, i riktning mot sin önskade yrkesroll och förvärva de kunskaper som är önskvärda i övrigt.

Det blir en närmast romantisk bild av utbildning. Vilket jag tycker är viktigt. Som en av lärarna uttryckte det, det är lättare att hamna i konkret operationella diskussioner än att diskutera visioner. Ett mål i att skapa något som kan ge en bättre utbildning är att skapa en vision. Det kan vara ett sätt att bryta passiviteten.

8.1 Mina reflektioner

Detta arbete har varit mycket givande i min läroprocess om vad utbildning egentligen är. Jag är starkt färgad av min tidigare kritiska syn på skolan. Just nu är jag i färd med att färdigställa en beteendevetenskaplig kandidatexamen, en ekonomisk kandidatexamen och min civilingenjörsexamen. Det blir en speciell utbildningssituation när man ska försöka nå samstämmighet mot ett utbildningsmål. Jag ogillar skarpt att bara klara examinationer. Precis som man ogillade skarpt att bara klara prov och betyg i grundskolan. Men det är inte lätt att göra annat för det är få som tänkt ut någon vidare utvecklingslinje som jag upplever det, och det är ingen som hjälper till att utveckla min utbildningstanke på ett genomtänkt sätt. Det är den avgjort svåraste delen i en utbildning enligt mitt tycke och den får man klara på egen hand. Samtidigt som man trots detta måste genomgå en annan praktik med andra mål. Det är min grund till uppfattningen om passivitet i utbildning. Min förståelse för fenomenet har utvecklats mycket och jag lyckades nå ett gott resultat. Jag är nöjd med mina avsikter och dess genomförande. Att göra något man verkligen tycker om på detta sätt är fantastiskt. Det skulle vara kul att få möjlighet att använda förståelsen genom exempelvis en doktorandplats inom högskolevärlden.

Det meningsfattiga paradigmet Tankar inom paradigmet...	Det meningsanrikande paradigmet Tankar inom paradigmet...
<p>Utbildningens roll & karaktär</p> <p>Utbildningen som utbildning i eller för något Skapa betyg och examina, yttre motivationsfaktorer Sorterande effekt, rangordning och konkurrens Ansvar för kursverksamhet, sätta samman kursplaner Kravdriven examinationsutbildning, prestationsmotiv Utbildningen som stöd Utbildningen som institution, hierarki Akademiskt analyserande Sluten skolvärld Passivitet odlas Atomistisk karaktär Anknytning till teorin</p> <p>Kursens roll & karaktär</p> <p>Läraren som undervisare och examinator Läraren har en expertroll Betonar enkelhet och samma struktur Litteratur av teori, kunskap och kursanknytning Använder Copyrightskyddad litteratur Lärarens ansvar att bedriva kursutveckling, mål och kvalitet Skapar lektioner, föreläsning och övningar Undervisning, teori, kurs och lärare i centrum Stöd via undervisningstekniker Intuitiv praktik Mening kopplas till teorin, skapar kunskapsbitar Kvantitativa kvalitetsredskap Studiemotivation innebär förmåga till anpassning Läraren som didaktiker Betonar kvantitativ teori Betonar det officiella lärandet</p> <p>Teknologens roll & karaktär</p> <p>Målet är att klara sig och det saknas mål för utveckling Kräver utveckling av examinationsstudieteknik Stöd via undervisningstekniker Utbildningen är en sammansättning avklarade kurser Kräver arbete och disciplin, självständigt arbete Krav leder till längre studietider Kunskap integreras i ett teoretisk sammanhang, Arbetar med att anpassa sig, kurscentrerad Återge och reproducera</p> <p>Maskiningenjörens roll & karaktär</p> <p>Ämnesbunden förståelse Har klarat av kurser vid en teknisk högskola Fokuserar utbildningens prestationskaraktär</p>	<p>Utbildningens roll & karaktär</p> <p>Utbildningen som utbildning till något Skapa intresse, inre motivationsfaktorer Utvecklande effekt, egenutveckling och samarbete Ansvar för yrkesinriktningar, sätta samman yrkesvisioner Intressedriven yrkesutbildning, utvecklings och intressemotiv Utbildningen som ram Utbildningen som företag, platt organisation Idrottsmässigt och industrimässigt handlande Öppen nätverksvärld mellan lärare – student – näringsliv Handlingskraft och förändringsbenägenhet odlas Holistisk karaktär Anknytning till livet efter studierna</p> <p>Kursens roll & karaktär</p> <p>Läraren ska konstituera lärandeobjekt Läraren som handledare eller coach Betonar flexibilitet, differentiering och individualitet Fenomenografisk litteratur, tar hänsyn till hur saker uppfattas Använder litteratur under FDL- licens Gemensamt ansvar att bedriva kursutveckling, , mål och kvalitet Skapar erfarenheter Lärande, studenter och uppfattningar i centrum Stöd via pedagogisk medvetenhet och pedagogisk teori Professionell praktik Mening kopplas till framtida yrkesliv, skapar inriktning Kvalitativa kvalitetsredskap Studiemotivation innebär intresse och nyfikenhet Läraren och studenten som pedagog Betonar kvantitativ och kvalitativ teori Betonar det officiella lärandet och metalärandet</p> <p>Teknologens roll & karaktär</p> <p>Målet är att utvecklas och bli en autodidaktiker på lång sikt. Kräver utveckling av förståelsebaserad studieteknik Stöd via pedagogisk medvetenhet Utbildningen är en förberedelse för ett yrke Kräver intresse och nyfikenhet, självständigt lärande Intresse och reflektion leder till längre studietider Kunskap integreras i riktning mot en yrkesroll Arbetar med att utveckla inre kompass, karriärcentrerad Förändras som människa</p> <p>Maskiningenjörens roll & karaktär</p> <p>Yrkesbunden förståelse Har utvecklat och skapat något vid en teknisk högskola Fokuserar utbildningens utvecklingskaraktär</p>

Figur 14. Mina praktikerparadigm. (Inspirerat av Barr och Tagg)

9 Referenser

- Alvesson, M. (1999) Beyond Neo-positivists, Romantics and Localists – A reflexive approach to interviews in organisation research. Institute of economic research, working paper series.
- Barr, Robert, B. & Tagg, John. “ From teaching to learning- a new paradigm for undergraduate education”.
- Brown, George. Bull, Joanna. & Pendelburg, Malcolm. (1997). Assessing student learning in higher education.
- Hativa, N. Goodyear, . red. (2002) Teacher thinking and beliefs, Kluwer academic publishers, Netherlands.
- Kember, D. Kwan, K-P. Lecturer’s approaches to teaching and their relationship to conceptions of good teaching. Prosser, M. & Trigwell, K. Relations between teachers’ approaches to teaching and students’ approaches to learning.
- Filosoflexikonet (1988), red. Lubcke, P. Bokförlaget forum AB, Stockholm.
- Kvale, S. (1997) Den kvalitativa forskningsintervjun. Studentlitteratur, Lund.
- Kroksmark, T. (1987) Fenomenografisk didaktik. Acta Universitatis Gothoburgensis, Göteborg.
- Larsson, S. (1986) Kvalitativ analys – exemplet fenomenografi. Studentlitteratur. Lund.
- Leino,A-L. Leino, J. (1992) Grundbok i pedagogik. Schildts förlags AB, Esbo.
- Lindberg-Sand, Å. Askling, B. (1991), Examination som kvalitetskontroll i högskolan, Rapport utarbetad på uppdrag av Högskoleutredningen. Stockholm: Allmänna förlaget, SOU 1991:44.
- Lundquist, R. (1997) Quality in higher education – approaches to its management and improvement. Licensiatavhandling, Department of Business administration and social sciences, Division of quality technology & statics. Luleå university of technology.
- Lärarbarometern (1998) Utvärderingsenheten, Lunds universitet.
- Martin, E. Prosser, M. Trigwell, K. Ramsden, P. Benjamin, J. (2000) What university teachers teach and how they teach it. Kluwer academic publishers, Netherlands.
- Marton, F. Hounsell, D. & Entwistle, N. (2000) Hur vi lär. Prisma.
- Marton, F. Booth, S.(2000) Om lärande. Studentlitteratur, Lund.
- Marton, F. Morris, P. (2002) What Matters? ACTA UNIVERSITATIS GOTHOBURGENSIS, Göteborg.
- Moxnes, P (1984) Att lära och utvecklas i arbetslivet, Natur & kultur, Stockholm.
- Olstedt, E. (2001) Att tänka kritiskt- En studie om lärande, PBL och IT i ingenjörsutbildningen.
- Prosser, M. & Trigwell, K. (1999) Understanding Learning and teaching - the experience in higher education. Milton Keynes: Open university press.
- Ramsden, P. (1992) Learning to teach in higher education.
- Scheja, M. (2002) Contextualizing studies in higher education.
- Sellbjer, Stefan (2002) ”Real konstruktivism – ett försök till syntes av två dominerande perspektiv på undervisande och lärande”, Växjö University Press.
- Stensmo. C, (1994) Pedagogisk filosofi, Studentlitteratur, Lund.
- Studentbarometern (2000) Utvärderingsenheten, Lunds universitet.

Utbildningsväsendets författningsböcker, 2002/03, Del 3, Universitet och högskolor. Högskolelagen och högskoleförordningen.

Wallén, G (1996) Vetenskapsteori och forskningsmetodik, Studentlitteratur, Lund.

Westlund, E. (2001) Utbildningsplanering och – för vem?

<http://sv.wikipedia.org/wiki/Diskurs> (2005-04-25)

Bilagor

Bilaga 1.	Projektbeskrivning
Bilaga 2.	Utbildningsbeskrivning
Bilaga 3.	Utdrag ur studiehandbok
Bilaga 4.	Intervjuutskick
Bilaga 5.	Intervjustöd
Bilaga 6,	Kursplaner som beskriver respektive kategori

Bilaga 1

PROJEKTBEKRIVNING

Vårt projekt inriktade sig på att förbättra och stimulera de individuella förhållandena. Vi hade tänkt sätta samman och dela ut ett dussin pärmar till förstaårsteknologen. En pärm skulle innehålla övergripande information inom utbildningen ett avsnitt om studieteknik/studietaktik som vi tänkte författa. Dessutom tänkte vi oss en pärm för varje ämne man läser under det första året. Pärmarna skulle vara försedda med register och förslag på upplägg i pärmen. Målet var att nå ut med vad det första året innebär och vad som förväntas samt ge ett redskap för att klara av det första året på ett bättre sätt. Ett sätt där man kan vara eftertänksam och reflekterande över vad som gäller och inte bara kämpar för att överleva.

Våra tankar handlade mycket om att göra det enkelt för förstaårsteknologen så att man skulle kunna koncentrera sig på att studera medvetet. All tid, engagemang, motivation och besvär som läggs på onödiga saker vill vi redan ha gjort. En ytterligare poäng är att nå den grupp som kanske inte bryr sig så mycket eller är tillräckligt motiverade. De ska få en chans att bli motiverade. Vad vi också vill uppnå är det som utbildningar traditionellt är dåliga på, att medvetandegöra och hjälpa till i lärandet. Vi vill ge förstaårsteknologerna de erfarenheter som äldre teknologer har och använder sig av för att bättre klara av utbildningen. Tanken var att stimulera till ett metakognitivt tänkande kring utbildningen och lärandet. Stimulera till att tänka i helheter. Samt att behandla missnöjet med metalärandet som bl.a. beskrivs i early-alert-enkäten av Bryngfors och i studentbarometern.

Vidare var målet att tidigt engagera företagen i utbildningen genom att få dem att sponsra projektet och kanske få dem att medverka på något mer påtagligt sätt. Det skulle kanske innebära ytterligare motivation för teknologer att möta engagerade företag. Samt naturligtvis ett sätt att få in pengar till utbildningen.

Det skulle också hjälpa till att motverka den intuitiva karaktär som utbildning och undervisning får. Här skulle kunna skapas ett material som gör det enkelt för samtliga lärare att få reda på vad som sker under teknologernas första år. På detta sätt skulle det gå att skapa en grund för mer visionstänkande så att man inte fastnar i gamla invanda strukturer helt enkelt skapa en bas för vidareutveckling och samarbete.

Vi fick mycket god respons från många håll och vi vill tacka alla som puschade på oss. Tyvärr fastande det hos styrelsen på maskin och det blev aldrig av. Handsken är kastad och vi hoppas någon annan kan genomföra någonting liknande någonstans där det är möjligt.

Andreas Pålsson M01
Sarah Emond M00



LUNDS TEKNISKA
HÖGSKOLA
Lunds universitet

Civilingenjörsutbildning Maskinteknik

180 poäng

Utbildningsbeskrivning för 2003/2004 (fastställs slutgiltigt i februari 2003)

Maskinteknikutbildningen omfattar 180 poäng (4,5 års studier) och leder fram till civilingenjörsexamen. Maskinteknik är en civilingenjörsutbildning med bred bas och stora valmöjligheter. Här förenas klassiska ingenjörssämen med bland annat teknisk design, ekonomi och miljö.

Som maskinteknisk civilingenjör kan du fungera i samhället både som generalist och problemlösare, och vara med att påverka hur vårt samhälle kommer att se ut i framtiden. M-ingenjören är attraktiv på arbetsmarknaden.

Det nya M-programmet, med start hösten 2003, möter studenten på ett sätt som bättre uppmuntrar sammanhållning, identitet, meningsfullt lärande och öppen dialog. Förnyelsen av programmet har en struktur som uppmuntrar samarbete och integration mellan ämnen. Utbildningen präglas av ömsesidig respekt där både studenter och lärare ställer högra krav på varandra.

Arbetsmarknad

Maskinteknik är av stor betydelse för alla industrigrenar. Arbetsuppgifterna återfinns inom produktion, design, produktutveckling, konstruktion, tillverkning, logistik, försäljning, miljöteknik eller administration. Civilingenjörer anses vara morgondagens chefer i industrin. En del av civilingenjörer M ägnar sig åt forskning och utveckling. Utbildningen ger också en lämplig bakgrund för arbete med mera övergripande problem inom näringslivet.

Arbetsmarknaden för civilingenjörer från maskinteknikutbildningen är stabil. Utbildningen ger nyckelkunskaper för det avancerade framtida näringslivet ñ inte minst på de internationella marknaderna.

Innehåll

Målet med maskinteknikutbildningen i Lund är att skapa duktiga och internationellt inriktade civilingenjörer och forskare inom maskinteknikens många tillämpningsfält.

Detta innebär, att den studerande får en kvalificerad teknisk utbildning men också tillfälle till den personliga utveckling som erfordras för att kunna lösa kvalificerade uppgifter i näringslivet, enskilt eller i samverkan med andra.

Maskinteknikutbildningen är, liksom alla civilingenjörsutbildningar, en teoretisk utbildning, varför man måste vara relativt duktig i matematik och i analytiskt/logiskt tänkande. En god portion envishet och en effektiv studieteknik underlättar självfallet.

Grundläggande ämnen

Du kommer att ägna drygt hälften av din utbildningstid åt grundläggande obligatoriska ämnen. Därefter följer avancerade breddkurser om minst 20 poäng, du kan redan under våren i årskurs 2 börja välja bland dessa. Sedan väljer du din inriktning som ger dig djupa kunskaper och färdigheter inom något maskintekniskt fält. Inriktningen omfattar minst 20 poäng. Dessutom finns ett stort utbud av valfria kurser som du ska välja bland. Det är även möjligt att välja kurser om sammanlagt högst 10 poäng från andra fakulteter vid Lunds universitet, din utbildning avslutas med ett examensarbete på 20 poäng. Detta leder till en civilingenjörsexamen i maskinteknik.

Första året bygger du på dina gymnasiekunskaper i matematik. Goda kunskaper i *matematik* är ett viktigt kännetecken för civilingenjören. De öppnar möjligheter att på ett strukturerat sätt lösa avancerade problem. Datorn är ett nödvändigt verktyg, som man lär sig använda från de tidigaste momenten i utbildningen. I kursen *ritteknik/datorstödd ritning* får du även lära dig hur ritningar framställs både manuellt och med datorns hjälp. *mekanik* är ett teoretiskt ämne som bl a behandlar kroppars rörelse under inverkan av krafter. Första året avslutas med kurser i *industriell ekonomi* och *teknisk logistik*

Andra året ökar inslaget av typiska maskinteknikämnen. *Maskinelement* handlar om maskindelar t ex lager och kugghjul. *konstruktionsmaterial* ger dig viktiga kunskaper om egenskaper hos material. Vad som händer i olika material när de utsätts för påfrestningar får du lära dig i *hållfasthetslära*. I kursen *tillverkningsmetoder* diskuteras bl a lämplig utrustning för olika arbetsmoment, t ex svarvning, pressning, svetsning och gjutning. I *fysik* studerar du bl a vägrörelselära och optik.

Kursen *termodynamik med strömlärlära* påbörjas, liksom kursen i maskinelement, i årskurs 2 och fortsätter sedan under det *tredje året*. Ytterligare nya viktiga områden kommer in i utbildningen detta år. Dessa ämnen är *reglerteknik*, *elektroteknik*, *matematisk statistik* samt *energi och miljö*.

Inriktningar

Energiomvandling och energisystem är inriktningen för dig som vill arbeta inom projektering, beräkning, drift och underhåll av olika energiomvandlingsanläggningar samt energins utnyttjande i samhället.

Mekatronik är inriktningen som kombinerar ämnen som maskinkonstruktion, elektronik och avancerad datorstyrning för att skapa smarta produkter med höga styrprestanda. Hur skapar man motorstyrningen i en modern kamera? Hur konstruerar man en automatisk dammsugare eller gräsklippare? Mekatronikingenjören utnyttjar flera kompetenser och medverkar till den framtida industriella förändringen och utvecklingen.

Miljöteknik är inriktning för dig med intresse för hur tillverkning och konsumtion i det moderna samhället ger effekter på miljön. Hur vässar man tekniken för att minska utsläppen? Hur påverkas miljön när produkter tillverkas, används och slutligen skrotas? Hur mäter man ytterst små mängder miljöfarliga ämnen?

(Forts.)

Produktion omfattar teorier och modeller för verkstadstekniska tillverkningsmetoder, styrning av produktionssystem och logistik i produktionssystem. I inriktningen ingår användning av verktygsmaskiner och robotteknik samt utformning av och förutsättningar för automatisering.

Produktutveckling är inriktningen för dig som vill bli konstruktör, en roll som är både dynamisk och spännande. Konstruktören behöver goda teoretiska kunskaper och avancerat nytänkande.

Teknisk design är en inriktning för dig som är intresserad av teknik och teckning, matematik och design. Framtidens produkter ska inte bara vara begripliga och lätta att använda, utan även tilltalande att se på, ergonomiska och dessutom miljövänliga. För att klara detta krävs ett helhetsperspektiv på produktframtagningsprocessen och en humanistisk syn på teknik och dess användning.

OBS! Inriktningen omfattar ca 50 obligatoriska p + examensarbete. För denna inriktning finns en särskild ansökningskod i VHS katalog.

Teknisk logistik ger fördjupning mot material- och produktionsstyrning i industrin och transportsektorn. Här kan man skaffa sig kunskaper om och färdigheter i att metodiskt analysera logistiksystem för försörjningskedjan i företaget, informationssystem, transportsystem och förpackningssystem. Inriktningen innefattar också kurser i att behandla ekonomiska frågeställningar i företag.

Teknisk modellering är en inriktning för dig som vill ägna dig åt avancerade tekniska beräkningar inom hållfasthetslära och strukturdynamik. Varför kollapsade byggnaden World Trade Center? Hur konstruerar man en lättare bil med mindre material och ändå bättre hållfasthet vid kollisioner? Bland konstruktionshjälpmedlen intar datorn en tätposition.

Värmeöverföring och strömningsteknik är inriktningen vars tema varierar från värmeväxlare till strömning i olika miljöer från kraftverk till människokroppen.

Egen inriktning kan du välja som efter det maskintekniska basblocket vill specialisera dig mot exempelvis matematik. Kurskombinationen skall vara sådan att den ger studierna djup och specialistkompetens.

Dessutom erbjuds två *LTH-gemensamma avslutningar*, Technology Management och Industriell ekonomi.

Undervisningsformer

De vanligaste undervisningsformerna i början av utbildningen är föreläsningar och övningar. Med undantag för laborationer och projektuppgifter är mycket få utbildningsmoment obligatoriska. Som i annan akademisk utbildning är det du själv som har ansvaret för kunskapsinhämtningen. I genomsnitt är 25 timmar schemalagda per vecka. Med hemarbete uppgår arbetstiden till minst 50 timmar per vecka under terminstid.

Kurslitteraturen är väsentligen på svenska men andelen engelskspråkig litteratur ökar.

Examination fullgörs oftast genom skriftliga prov, tentamina.

Närmare uppgifter om kursmål, kursomfattning, kurslitteratur, undervisningsformer, ev. obligatoriska kursmoment, examinationsformer etc. framgår av LTH:s studiehandbok, som utges varje år.

Förkunskaper

Förutom grundläggande behörighet gäller följande särskilda behörighet: Standardbehörighet E.2.1.

Matematik kurs E eller 3 åk NT eller etapp 4

Fysik kurs B eller 3 åk NT eller etapp 4

Kemi kurs A eller 3 åk N eller 2 åk T eller 1 åk TeKe eller etapp 3

Betygskravet i varje enskilt ämne är lägst G/3.

Anmälan och antagning

Antagning till utbildningen sker endast till höstterminen. Sista anmälningsdag är den 15 april.

Anmälan görs till VHS, <http://www.vhs.se/antag/hem.asp>.

Tryckt anmälningsmaterial kan rekvireras från VHS, tfn 08-795 96 88 eller från Studentservice vid Lunds universitet, Box 117, 221 00 Lund, tfn 020-91 91 91, besöksadress: Sandgatan 3, hus R.

Studievägledning

Studievägledare Malin Karlsson

tfn 046-222 84 93

malin.karlsson@kansli.lth.se

Teknologistudievägledning, tfn 046-222 84 90 kl. 12.00-13.00, t-svl-m@m.lth.se.

Utbildningsplanerare

Katharina Köhler,

tfn 046-222 84 91,

katharina.kohler@kansli.lth.se

Besöksadress: Ole Römers väg 1

Postadress: Box 118, 221 00 Lund.

Hemsida: <http://www.m.lth.se/>

Upplysningar lämnas även av

LTHs kansli,

Box 118, 221 00 Lund,

Tfn. 046-222 72 00,

info@kansli.lth.se

Besöksadress: Sölvegatan 22 E.

Hemsida: <http://www.lth.se> ■

Civilingenjörsutbildningen i maskinteknik

1 Syfte och mål

1.1 Syfte

Utbildningen omfattar 180 poäng och syftar till att ge civilingenjörsexamen i maskinteknik.

1.2 Övergripande mål för civilingenjörsexamen

Enligt högskolelagen ska grundläggande högskoleutbildning, utöver kunskaper och färdigheter, ge studenterna förmåga till självständigt och kritisk bedömning, för måga att självständigt lösa problem samt förmåga att följa kurskapsutvecklingen, allt inom det område som utbildningen avser. Utbildningen bör också utveckla studenternas förmåga till informationsutbyte på vetenskaplig nivå.

Härutöver har regeringen i examensordningen fastställt följande mål för civilingenjörsexamen. För att erhålla civilingenjörsexamen ska studenten ha

- tillägnat sig kunskaper i matematik och naturvetenskapliga ämnen i en sådan omfattning som fordras för att förstå och kunna tillämpa de matematiska och naturvetenskapliga grunderna för det valda teknikområdet,
- förvärvat kunskaper om och färdigheter i att utforma produkter, processer och arbetsmiljö med hänsyn till människors förutsättningar och behov samt till samhällets mål avseende sociala förhållanden, resurshushållning, miljö och ekonomi,
- förvärvat kunskapsmassiga förutsättningar att, efter något års yrkesverksamhet inom sitt område, självständigt kunna svara för utveckling eller utnyttjande av ny teknik på interrelationellt konkurrenskraftig nivå.

1.3 Särskilda mål för civilingenjörsexamen i maskinteknik

Maskinteknikutbildningen vid LTH ska ge kurskaper och färdigheter inom matematiska och naturvetenskapliga ämnen, kunskaper inom grundläggande tekniska ämnen, färdigheter inom tillämpningsstrukturerade tekniska ämnen, samt kunskaper inom övriga ämnen av betydelse för yrkesverksamheten. Begreppet teknik används här i vid mening och innefattar såväl analysen av den tekniska produkten, inkl. metoder och processer, som tillämpningen. Analys av den industriella produktens ekonomi, organisation, administration, marknadsföring, mil-

jöanpassning och framtida teknikutveckling ingår som en naturlig del av utbildningen. Utbildningen ger civilingenjören både breda och djupa kunskaper inom det valda teknikområdet. Maskinteknikutbildningen vid LTH ska erbjuda ett stort utbud av teknikområden, inom vilka teknologen har stor valfrihet att forma sin egen utbildningsprofil. Teknologen erbjuds utbildningsmöjligheter inom värmeöverföring och strömningsteknik, energiomvandling, energihushållning, produktionsystem, produktionsadministration, automation, industriell ekonomi, teknisk logistik, produktutveckling, teknisk modellering och materialteknik. Utbildningsnämnden kan dock efter särskild framställd medge utbildningsmöjligheter inom andra teknikområden vid LTH. Under utbildningen ska även civilingenjörernas personliga egenskaper och attityder utvecklas inför framtida uppgifter. Utbildningen ska även förbereda för forskarstudier.

2 Utbildningens huvudsakliga innehåll och uppläggning

Civilingenjörutbildningen i maskinteknik omfattar 180 poäng, vilket motsvarar 4,5 års heltidsstudier. Under de två första åren läses grundläggande obligatoriska kurser inom matematiskt-naturvetenskapliga samt tekniska ämnen. I slutet av årskurs två väljer den studerande en inriktning. Inriktningen påbörjas under årskurs tre samtidigt som teknologen avslutar de grundläggande obligatoriska kurserna. Under årskurs fyra fortsätter teknologen att läsa kurser inom inriktningen varvat med helt valfria kurser. På civilingenjörutbildningen i maskinteknik finns idag fyra inriktningar - produktutveckling/konstruktion, produktionsystem, energiteknik och egen inriktning (se vidare kap 9.2). Inom dessa kan teknologen med hjälp av valfria kurser specialisera sig ytterligare.

Utbildningen avslutas med ett examensarbete. Förutom detta rekommenderas teknologen att genomföra 17 veckors praktik.

3 Krav på särskilda förkunskaper för antagning

Enligt beslut av Högskoleverket 1996-10-29 krävs, förutom grundläggande behörighet, standardbehörighet E.2.1 för behörighet till utbildningen. Detta innebär krav på kurs E.1 mate-

matik, kurs B i fysik samt kurs A i kemi eller motsvarande utbildning från äldre skolförmer.

För tillträde till avkortad civilingenjörutbildning, 140 poäng, krävs avlagt högskoleingenjörsexamen på minst 80 poäng med motsvarande inriktning (eller att man ska vara helt klar med de två första årskurserna men ej påbörjat det tredje året av en 3-årig ingenjörutbildning).

4 Betygssträvan

Betyg sätts för hel kurs och delkurser som anges i resp kursplan. Som betyg för hel kurs används något av uttrycken underkänd, godkänd (3), icke utan beröm godkänd (4) och med beröm godkänd (5). Som betyg för delkurs används något av uttrycken underkänd och godkänd. Kursplanen kan dock innehålla föreskrifter om att en viss hel kurs ska betygsättas med något av uttrycken underkänd och godkänd. Vidare kan kursplanen innehålla bestämmelser om avvikande betygsskala för ingående delkurser. Underkända kurser och prov tas ej med i kurs- eller examensbevis.

4 Utbildningsbevis och examensbenämning

Till utbildningsbeviset, som avser samtliga utbildningsmoment som för den studerande ingår i linjen, ska knytas följande examensbenämning, med därvid angiven översättning till engelska, nämligen: Civilingenjörsexamen i maskinteknik, Master of Science in Mechanical Engineering.

5 Tillgodoräknande m m

I kap 7 högskoleförordningen finns föreskrifter om tillgodoräknande av utbildning vid annan högskola inom eller utom landet lik som om tillgodoräknande av yrkesverksamhet.

Om studenten utom LTH förvärvat kunskaper som motsvarar en obligatorisk eller valfri kurs ska denna kurs anges som tillgodoräknad i examensbeviset. Betyg anges inte för tillgodoräknade kurser. Den kurs som föranlett tillgodoräknandet anges ej i examensbeviset. Fråga om tillgodoräknande av en hel kurs avgörs av utbildningsnämnden.

Om studenten utom LTH har förvärvat kurskaper som motsvarar en del av en obligatorisk eller valfri kurs kan examinnatöven och övriga kurskrav jämkas i förhållande hertill. Sådant tillgodoräknande anges inte i examensbeviset. Fråga om tillgo-

doträknande av en del av en kurs avgörs av examinator på kursen.

- **Utbyte av kurs**
Utbildningsnämnden kan, för en viss student, medge att en viss obligatorisk kurs får bytas ut mot en annan kurs om detta är förenligt med målet för utbildningen. I sådant fall ska det i examensbeslut anges vilken kurs som byts ut och vilken kurs som istället genomgås. Poängtal och betyg på den senare kursen anges om möjligt. Om kursen genomgås vid annan högskola än Lunds universitet ska denna anges. Om den genomgåna kursen inte åsatts poängtal vid en svensk högskola ska utbildningsnämnden i beslutet om utbyte ange hur många poäng kursen ska anses motsvara vid provning huruvida kraven för examen är uppfyllda.

- **Medräknande av kurs**

Slutligen kan utbildningsnämnden, för en viss student, medge att en viss kurs som enligt utbildningsplanen inte ingår bland de obligatoriska eller valfria kurserna, får tas med i examen som valfri. I examensbeslutet anges kursens namn och om möjligt även poängtal och betyg. Om kursen genomgås vid annan högskola än Lunds universitet ska denna anges. Om den genomgåna kursen inte åsatts poängtal vid svensk högskola ska utbildningsnämnden, i beslutet om att kursen får tas med, ange hur många poäng kursen ska anses motsvara vid provning huruvida kraven för examen är uppfyllda.

- **Utlandsstudier**

För att utlandsstudier ska kunna medräknas i examen krävs att studenten kan styrka att han genomgått examination med godkänt resultat. Den som på eget initiativ för lägger studier utomlands ska i förväg förvissa sig om att de planerade studierna får ingå i examen. Utbildningsnämnden ska på begäran lämna förhandsbesked härom.

6 Krav för examen

6.1 Kurskrav

Utbildningen är uppdelad på kurser. Av avsnitt 9 framgår vilka kurser som ska (obligatoriska) eller, för skilda studerandegrupper inom utbildningen, får (inriktningsobligatoriska, fördjupningsobligatoriska och valfria) ingå i examen. För erhållande av examen krävs att samtliga obligatoriska, inriktningsobligatoriska och fördjupningsobligatoriska kurser inom vald fördjupning är godkända. Vidare krävs att godkända obligatoriska,

inriktningsobligatoriska, fördjupningsobligatoriska och valfria kurser samt examensarbetet sammanlagt motsvarar 180 poäng.

För student som avlagt Ingenjörsexamen (eller avslutat de två första årskurserna men ej påbörjat det tredje året av en 3-årig ingenjörutbildning) i högskolan och antagits till avkortad civilingenjörutbildning anses 40 av de poäng som krävs för civilingenjörsexamen fullgjorda genom ingenjörsexamen.

Kurser som överläppar varandra får inte samtidigt medräknas i den erforderliga poängsumman. Student som önskar medräkna kurs som ges vid annat program vid LTH ska inlämna ansökan till utbildningsnämnden. Kurser som ingår i utbildningsutbudet vid andra fakulteter vid Lunds universitet kan, efter ansökan till utbildningsnämnden få medtagas som valfria kurser. Högst 10 poäng av kurserna i examen får vara av detta slag.

6.2 Examensarbete

Studierande vid maskinteknikutbildningen ska för att få ut examen utföra ett examensarbete omfattande 20 poäng.. Ämne för examensarbete väljes inom något av följande läroämnen: maskinlämning, maskinkonstruktion, konstruktionsmaterial, mekanik, hållfasthetslära, ergonomi, aerosteknologi, robotteknik, rehabiliteringsteknik, byggnadsmekanik, matematik, numerisk analys, reglerteknik, mekanisk teknolog och verktygsmaskiner, teknisk logistik, förpackningsteknik, värmeförledning, värme- och kraftteknik, produktionsekonomi, datavetenskap, industriell automation, industriell elektroteknik. Utbildningsnämnden kan dock efter särskild framställning medge, att examensarbetet utföres inom något annan läroämne.

Examensarbetet ska i regel utföras huvudsakligen under femte årskursens hösttermin. Examensarbetet får, om handledaresurser kan erbjudas, även utföras under annan tid än terminstid.

Att låta någon göra examensarbete vid en institution är ett frivilligt åtagande. I och med att en eller flera teknologer tillåts göra examensarbete i ett ämne förväntas det att institutionen utser en kompetent handledare som tillsammans med examensarbetaren (-na)

- anger arbetets målsättning och omfattning,
- skisserar en tidsplan med etappredovisning,
- kommer överens om i vilken utsträckning handledaren är disponibel.

Examensarbetet skall examineras vid LTH. Önskemål om att utföra examensarbete i samarbete med annan högskola inom eller utom landet skall diskuteras med utbildningsnämnden i förväg.

7 Särskilda föreskrifter

7.1 Kursprogram

Uppläggningsplan av undervisningen beskrivs i kursprogram. Vid kursstart ska ett sådant kursprogram tillhandahållas av respektive institution / avdelning. Provning av kursprogram kan ske i utbildningsnämnden.

7.2 Kursanmälan m m

För om årskurs 1 läserperiod 2 är anmälan obligatorisk till samtliga kurser. Anmälan till kurser görs för en läserperiod i taget under närmast föregående läserperiod. Student som ej anmäler sig i tid till en kurs kan inte garanteras plats på kursen. Studenten är skyldig att kontrollera att ev fastställda förkunskapskrav för de kurser man anmäler sig till uppfylls.

Om studenten har anmält sig till en kurs men senare bestämmer sig för att inte läsa kursen är studenten skyldig att senast vid kursstart avanmäla sig hos utbildningsexpeditionen M eller direkt till den kursansvarige.

Studenten har bara rätt att anmäla sig en gång per icke-obligatorisk kurs (om inte avanmälan skett). Student som inte närvarat vid första undervisningsstillfället och eller inte anmält till kursansvarig eller utbildningsexpeditionen M senast vid kursstart att han/hon inte avser att delta i kursen stryks från kursen. I de fall studenten anmäler sig på nytt till en icke-obligatorisk kurs som han/hon tidigare inte gjort avanmälan till kommer han/hon vid urval placeras sist bland de anmälda och antas endast i mån av plats.

Studierande som efter lär ej uppnått 20 poäng ska upprätta en personlig studieplan i samråd med personalen vid studiekontoret. För att påbörja vald inriktning skall den studerande vara godkänd på obligatoriska kurserna i åk 1, 2 och 3 om sammanlagt minst 60 poäng.

7.3 Avkortad utbildning

För studerande som antagits till avkortad civilingenjörutbildning upprättas en individuell studieplan. Den individuella studieplanen beslutas av utbildningsnämnden. I den mån det förekommer avvikelser mellan uppgifterna i den individuella studieplanen och vad som anges i kap 9 gäller den individuella studieplanen

8 Förteckning över ingående kurser

I läro- och timplanen för M anges vilka kurser som ingår i maskinteknikutbildningen.

8.1 Obligatoriska kurser

I läro- och timdelen upptagna obligatoriska kurser i årskurs 1 gäller för studerande som påbörjat utbildningen efter 2002-07-01 och årskurs 2 gäller för studerande som påbörjat utbildningen efter 2001-07-01. För studerande som påbörjat utbildningen före 2001-07-01 hänvisas till de då aktuella utbildningsplanerna jämte övergångsbestämmelser från kursgivande institut/löner

8.2 Inriktningsobligatoriska kurser

I läsoeriod 4 i årskurs 2 väljer den studerande någon av följande inriktningar:

- produktutveckling/konstruktion
- produktionsystem
- energiteknik
- egen inriktning
- Technology Management (ssk ansökningsförfarande, begränsat antal platser)
- Industriell ekonomi (ssk ansökningsförfarande, begränsat antal platser)

Vald inriktning påbörjas i årskurs 3. Studenter som av särskilda skäl vill utforma egen inriktning kan få detta prövad av utbildningsnämnden, efter en utförlig ansökan innehållande motivering och studieplan.

I kap 9.2.1 - 9.2.3 anges vad som gäller för teknologer som påbörjat inriktningsstudierna efter 1 juli 1996.

8.2.1 Produktutveckling/Konstruktion; målbeskrivning och utformning av inriktningen

Inriktningen ska ge kunskap om hur man utvecklar helt nya produkter samt hur man förbättrar och/eller vidareutvecklar existerande produkter.

Genomförande av utvecklings- och konstruktionsarbete inom den maskintekniska sektorn kräver idag goda kunskaper inom såväl grundläggande och tillämpade maskintekniska discipliner, som inom elektroteknik och reglerteknik.

Inriktningen Produktutveckling/konstruktion består av ett basblock och tre fördjupningskedjor. Det inriktningsobligatoriska basblocket omfattar 11 poäng och består av kurserna Utvecklingsmetodik och Finita elementmetoden.

Det tre fördjupningarna är Produktutveckling, Teknisk modellering och Materialteknik (se även 9.2.4)
Av läro- och timdelen framgår vilka obligatoriska kurser som ingår i resp fördjupningskedja.

1. Produktutveckling

Rekommenderade valfria korgkurser inom fördjupningen: Dimensioneringsproblem, mekanik FK för M, strukturdynamik, lätta material, produktutvecklingsprojekt samt hydraulik och pneumatik.

2. Teknisk modellering

Rekommenderade valfria korgkurser inom fördjupningen: Våg rörelser, stabilitet, mekanik FK för M, analytisk dynamik, tensoer i mekaniken, högtemperaturmaterial och lätta material.

3. Materialteknik

Rekommenderade valfria korgkurser inom fördjupningen: Konstruktionsteknik, produktteknik, FEM, brottmekanik, vägrorelser

8.2.2 Produktionssystem; målbeskrivning och utformning av inriktningen

Utbildningen inom inriktningen Produktionssystem omfattar grundläggande studier av teorier och modeller för verkstads tekniska tillverkningsmetoder, marknadsföring och distributionsteknik. I utbildningen ingår användning av verktygsmaskiner, utformning av och förutsättningarna för automatisering av produktionsystem, CAD/CAM, organisation, logistik, materialhantering, material- och produktionsstyrning, kvalitets- och arbetsmiljöfrågor, förpackningsteknik och ekonomiska analyser. Särskild vikt läggs på utformning av goda och säkra arbetsmiljöer med hög driftsäkerhet. Det övergripande målet är att åstadkomma en effektiv och ekonomiskt konkurrenskraftig produktion - med humanvetenskapliga och arbetsorganisationsvetenskapliga åtgärder. Undervisningen är genomgående präglad av systemtänkande där omfattande studier görs av flexibla, integrerade tillverkningssystem och distributions-system i teori och praktik.

- De fördjupningar som tagits fram inom Produktionssystem har profilerats mot de kompetens- och forskningsområden som prioriterats i M:s forskningsprofil samt den inom varje institutet pågående forskningen. Denna medvetna inriktning av de avslutande kurserna under 4:e året möjliggör dels att göra undervisningen direkt forskningsanknuten och aktuell, dels underlättas övergången och ökas stimuleransen till vidare utbildning som forskarutbildning.

Det inriktningsobligatoriska basblocket omfattar 11 poäng och består av kurserna arbetsorganisation, material- och produktionsstyrning, tillverkningssystem samt materialhantering

och ger de nödvändiga kunskaper som krävs för att gå vidare inom någon av fördjupningskedjorna. Efter basblocket måste någon av följande fördjupningskedjor läsas (vilka kurser som ingår i resp fördjupningskedja framgår av läro- och timdelen):

1. Produktionsteknik
2. Produktsämsadministration
3. Automation
4. Industriell ekonomi
5. Logistik

Rekommenderade valfria korgkurser inom fördjupningen: Tillämpad FEM, kompositteknologi, lättkonstruktionsmaterial, industriell ekonomi FK, företagsorganisaton, produktionsledning, simulering av materialhanteringssystem, kvalitets- och underhållsstyrning, automation, mänskliga maskin-system samt projekt materialhantering och arbetsorganisation.

2. Produktsämsadministration

Rekommenderade valfria korgkurser inom fördjupningen: Industriell marknadsföring, industriell anläggningsteknik, teknisk miljövetenskap, miljöekonomi, förpackningsteknik, CAD/CAM/CAE, mänskliga-maskinsystem, produktionssteknik, industriell ekonomi FK, ekonomi och handel, projekt materialhantering och arbetsorganisation, materialadministration samt industriell automation.

3. Automation

Rekommenderade valfria korgkurser inom fördjupningen: Oliktjär reglering och servosystem, rehabiliteringsteknik, styrning av elektriska drivsystem, försöksplanering och linjära modeller, mekatronik, robotteknik, produktionssteknik, projekt materialhantering och arbetsorganisation, simulering av materialhanteringssystem samt kvalitets- och underhållsstyrning.

4. Industriell ekonomi

Rekommenderade valfria korgkurser inom fördjupningen: Industriell marknadsföring och inköp, miljöekonomi, mänskliga-maskinsystem, industriell automation, industriell anläggningsteknik, teknisk miljövetenskap, kvalitets- och underhållsstyrning, produktionsledning, projekt materialhantering och arbetsorganisation, simulering av materialhanteringssystem samt kvalitets- och underhållsstyrning.

5. Logistik

Rekommenderade valfria korgkurser inom fördjupningen: Förpackningsteknik, förpackningsproduktion, förpackningslogistik, industriell anläggningsteknik, miljöekonomi, mänskliga-maskinsystem, industriell automation, industriell anläggningsteknik, teknisk miljövetenskap, kvalitets- och underhållsstyrning, produktionsledning, projekt materialhantering och arbetsorganisation, simulering av materialhanteringssystem samt produktionssteknik.

Rekommenderade valfria korgkurser inom fördjupningen:

Förpackningsteknik, förpackningsproduktion, förpackningslogistik, industriell anläggningsteknik, miljöekonomi, mänskliga-

maskinsystem, industriell automation, teknisk miljövetenskap, robotteknik, simulering av materialhanteringssystem, industriell ekonomi FK, ekonomi och handel, företagsorganisation, produktionsledning samt kvalitets- och underhållsstyrning, exportteknik, verksamhetsbaserad processutveckling.

8.2.3 Energiteknik; målbeskrivning och utformning av inriktningen

Den syftar till att ge en bred, allmänt orienterande energitbildning med kunskaper och tillämpningsfärdigheter inom dels energiomvandlingsteknik och dess system- och komponentlära, dels energihushållning, dvs effektiv energiförsörjning och energianvändning. Studier vid Energiteknikinriktningen ger en adekvat utbildning för arbetsuppgifter i samband med projektering, beräkning, drift och underhåll av olika energiomvandlingsanläggningar men också för arbetsuppgifter inom beräkning, konstruktion och försäljning vid tillverkande företag. Energiteknikinriktningen ger också en god kunskapsbakgrund för forsknings- och utvecklingsverksamhet inom energiområdet liksom för arbetsuppgifter inom konsulterande företag.

Med grundliga studier i tillämpad termodynamik, strömningslära och värmeöverföringslära som bas omfattar utbildningen i sina tillämpade delar de tekniska och ekonomiska frågor som sammanhänger med beräkning, konstruktion och drift av olika slag av energiomvandlingsanläggningar, enskilt eller sammansatta i system. Vidare behandlas energidistributionsystem (el, varmvatten, gas), energilagringssystem och energianvändningsteknik. Miljöskyddsteknik i olika energitekniska sammanhang behandlas liksom metoder för energianvändningsanalyser och prognoser, kommunal och regional energiplanering, energiekonomi mm.

Inom inriktningen Energiteknik finns tre fördjupningskedjor: Värmeöverföring och strömningsteknik, Energiomvandling samt Energihushållning.

I inriktningen ingår följande obligatoriska kurser: Värmeöverföring och strömningsteknik.

Vilka fördjupningsobligatoriska kurserna som ingår i resp fördjupningskedja framgår av läro- och timdelen:

1. Värmeöverföring och strömningsteknik
- Turbulent förbränning, FEM.
2. Energiomvandling

Rekommenderade valfria kurskurser inom fördjupningen:

Förbränningsmotorer FK, turbulent förbränning, projekt energiomvandling, FEM, högtemperaturmaterial, ång- och gasturbinteknik

3. Energihushållning

Rekommenderade valfria kurskurser inom fördjupningen:

Projekt energihushållning

8.3 Valfria kurser

De valfria kurser som kommer att ges under läsåret 2002/2003 framgår av läro- och timdelen under valfria kurser i åk 3 och 4.

Kurs	Poäng	Ip			Ip2			Ip3			Ip4			Tentamensschema															
		F	Ö	L	F	Ö	L	F	Ö	L	F	Ö	L	P	S	F	S												
M 1 (obligatoriska kurser)																													
EDA501 Programmering	4	18	6	6	0	30	14	8	6	0	65	-	-	-	-	11/1	8	26/4	8										
FMA410 Matematik, endimensionell analys																													
0197 Endimensionell analys 1	4	-	-	-	-	-	42	42	0	0	90	-	-	-	-	17/12	8	14/1	8f	28/4	8f								
0297 Endimensionell analys 2	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42	28	0	0	90	-	-	-	-	10/3	8	25/4	8f					
FMA420 Linjär algebra	4	42	28	0	0	90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25/10	14	8/1	8f	23/4	14f								
FMA430 Flerdimensionell analys	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	28	0	0	90	26/5	8							
FME051 Mekanik AK för M																													
0195 Mekanik 1 M	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42	28	0	0	60	-	-	-	-	10/1	8f	15/3	8	29/4	14f			
0295 Mekanik 2 M	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
FMN120 Programmering med MATLAB	2	14	0	14	20	32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
MIE006 Ingenjörprocessen	4	14	0	14	0	20	14	0	14	0	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
MIE011 Elkretsteori och elektronik	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
MMK010 Rit teknik/datorstödd ritning	4	-	-	-	-	-	14	21	0	0	30	10	18	0	0	45	-	-	-	-	13/1	14f	5/6	8					
M 2 (obligatoriska kurser)																													
FHL013 Hållfasthetslära AK för M																													
0199 Hållfasthetslära AK I	5	42	14	0	0	144	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
0299 Hållfasthetslära AK II	5	-	-	-	-	-	46	28	2	0	124	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10/1	14f	24/4	8f					
FKM015 Konstruktionsmaterial, AK för M	5	56	0	12	0	120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25/10	8	15/1	8f					
FM8035 Matematisk statistik, AK för M	5	-	-	-	-	-	20	14	6	0	60	20	14	6	0	60	-	-	-	-	8/1	8f	10/3	14	25/4	8f			
MIC012 Industriell ekonomi AK	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24/4	8f	2/6	14					
MME021 Tribologi AK	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8/1	8f	26/5	14					
MME031 Transmissioner AK	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28	42	0	0	90	-	-	-	-	15/3	8	26/4	8f					
MMV012 Termodynamik med strömningslära, AK för M																													
0196 Termodynamik	4	-	-	-	-	-	30	48	0	0	82	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16/12	8	22/4	8f					
0296 Strömningslära	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26	40	0	0	54	-	-	-	-	13/3	14	28/4	8f					
M 2 (valfria kurser)																													
FME010 Vektoranalys	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	24	0	0	80	9/1	8f	5/6	8

1. FME010 Vektoranalys samt i åk M3 FMA013 Komplex analys för F och FMA014 Linjär analys för F för den som önskar större kurs i matematik. Övriga läser FMA062 Tillämpad matematik, åk M3, Ip 2.

Kurs	Poäng	Lp			Lp2			Lp3			Lp4			Tentamensschema											
		F	Ö	L	F	Ö	L	F	Ö	L	F	Ö	L		P	S									
M 3 (obligatoriska kurser)																									
FAF031 Fysik, kurs för M	6	50	22	28	0	140	-	-	-	-	-	-	-	-	26/10	8	9/1	8f	26/4	8f					
FMA062 Tillämpad matematik	5	-	-	-	-	-	56	28	0	0	116	-	-	-	-	16/12	14	22/4	8f	8f					
FMIN080 Numerisk analys för M	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28	14	0	20	98	-	-	15/3	14	23/4	8f			
FRT061 Reglerteknik för M	5	-	-	-	-	-	30	30	12	0	0	-	-	-	-	-	-	-	21/12	14	15/1	8f	29/4	8f	
MIE030 Elektriska maskiner	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8/1	14f	28/5	14	-	-	
MMTD12 Tillverkningsmetoder	5	42	28	28	0	110	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21/10	14	10/1	8f	-	-	
M 3 (valfria kurser)																									
FMA013 Komplexanalys för F ¹	5	42	28	0	0	130	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22/10	8	8/1	8f	28/4	8f	
FMA014 Linjär analys för F ¹	5	-	-	-	-	-	42	28	0	0	130	-	-	-	-	-	-	-	17/12	14	30/4	8f	-	-	
M 3 Energiteknik (ET) (obligatoriska inriktningskurser)																									
MMV021 Strömningslära	3	-	-	-	-	-	20	26	6	0	68	-	-	-	-	-	-	-	18/12	8	23/4	14f	-	-	
0296 Strömningslära / Del A	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	28	4	0	34	-	-	13/1	14f	10/3	14	-	-	
MMV031 Värmeöverföring	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21	21	0	0	0	-	-	8/1	8f	12/3	8	-	-	
0196 Värmeöverföring A	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11/1	8f	26/5	8	-	-	
0296 Värmeöverföring B	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3/6	8	-	-	-	-	
MVK170 Tillämpad termodynamik ²	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
M 3 Produktionssystem (PS) (obligatoriska inriktningskurser)																									
MAM026 Arbetsorganisation	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	0	0	0	90	-	-	10/3	14	25/4	8f	-	-	
MIO022 Företagsorganisation ³	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	0	22	8	60	14	-	-	
MIO030 Material- och produktionsstyrning	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	12	4	0	74	10/1	14f	26/5	14
MMT041 Tillverkningssystem	3	-	-	-	-	-	24	12	10	0	70	-	-	-	-	-	-	-	18/12	8	28/4	8f	-	-	
MIT091 Materialhantering	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42	28	0	16	54	-	-	9/1	8f	13/3	8	-	-	
M 3 Produktutveckling/-konstruktion (PU) (obligatoriska inriktningskurser)																									
FHL064 Finita elementmetoden, FK	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32	28	0	0	140	11/1	8f	26/5	14

1. FMF010 Vektoranalys samt i äk M3 FMA013 Komplex analys för F och FMA014 Linjär analys för F för den som önskar större kurs i matematik. Övriga läser FMA062 Tillämpad matematik, äk M3. lp 2.

2. Obligatorisk i M3 för den som avser att läsa fördjupning Energiteknik i M4.

3. Obligatorisk i M3 för den som avser att läsa fördjupning Produktionsadministration i M4.

Kurs	Poäng	Lp1			Lp2			Lp3			Lp4			Tentamensschema											
		F	Ö	L	P	S	F	Ö	L	P	S	F	Ö	L	P	S									
MMK040 Utvecklingsmetodik																									
0101 Projekt 1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	0	0	28	40	-	-	-	12/3 8	4/6 8f					
0201 Projekt 2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	0	0	28	40					
0301 Tentamen	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	5	3/6 8				
M 4 Energiteknik (ET) (obligatoriska inriktningskurser)																									
Fördjupning Värmeöverföring och strömningsteknik																									
MMV042 Numerisk värmeöverföring																									
0195 Numerisk värmeöverföring, del A	3	22	16	30	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25/10 8	10/1 8f	24/4 8f		
0295 Numerisk värmeöverföring, del B	3	-	-	-	-	-	16	20	35	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17/12 8	28/4 14f			
Fördjupning Energionvandling																									
MVK091 Förbränningsmotorer, AK	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28	14	10	0	55	-	-	-	-	-	-	13/1 8f	11/3 14		
MVK026 Turbomaskinernas teori	4	28	28	0	0	70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23/10 8	15/1 8f			
MVK170 Tillämpad termodynamik ¹	4	28	28	0	0	85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28	28	0	0	85	3/6 8				
Fördjupning Energiushållning																									
MVK061 Energianvändning	4	14	21	0	0	66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
MVK071 Energiförsörjning	4	-	-	-	-	-	14	21	0	0	65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
MVK080 Energiateknik	3	20	14	8	0	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21/10 8	11/1 8f	23/4 8f		
M 4 Produktionssystem (PS) (obligatoriska inriktningskurser)																									
Fördjupning Produktionssystem																									
MMT031 Produktionsteknik	5	-	-	-	-	-	42	28	20	0	120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21/12 8	28/4 8f		
MMT150 Roboteknik	5	14	8	20	0	58	14	4	24	12	46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17/12 8				
MMT160 CAD/CAM/CAE	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	24	2	0	50	20	24	0	0	60	8/1 8f	2/6 14		
Fördjupning Produktionsadministration																									
MIC022 Företagsorganisation ²	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	0	22	8	60	5/6 14			
MIC051 Produktionsledning	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36	0	6	0	100	-	-	-	-	-	10/1 14f	14/3 14		
MIC060 Kvalitets- och underhållsstyrning	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42	0	0	0	78	-	-	-	-	-	10/1 8f	11/3 8		
MIC0230 Simulering av materialhanteringssystem	4	18	14	0	92	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Fördjupning Automation																									
MAM041 Människa-maskin-system	5	32	5	0	12	50	0	0	0	20	80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24/10 8	24/4 8f		
MIE041 Industriell mätning och styrning	6	14	26	12	0	40	0	10	0	34	60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21/12 8	25/4 8f		
MIE080 Automation	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22	22	12	60	90	27/5 8			

1. Obligatorisk i M3 för den som avser att läsa fördjupning Energionvandling i M4.

2. Obligatorisk i M3 för den som avser att läsa fördjupning Produktionsadministration i M4.

Kurs	Poäng	Lp			Lp2			Lp3			Lp4			Tentamensschema	
		F	Ö	L P S	F	Ö	L P S	F	Ö	L P S	F	Ö	L P S		
Fördjupning Industriell ekonomi															
MIO022 Företagsorganisation	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5/6 14	
MIO040 Industriell ekonomi, FK	4	44	12	0 0 90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25/10 8	10/1 8f 25/4 8f
MIO071 Ekonomi och handel	3	-	-	-	32	0	16	0 70	-	-	-	-	-	21/12 8	23/4 8f
Fördjupning Logistik															
MITT016 Logistik	5	-	-	-	14	24	0 40 122	-	-	-	-	-	-	16/11 8	15/1 8f 24/4 8f
MITT045 Internationell distributionsteknik	5	-	-	-	-	-	-	35	49	0 0 110	-	-	-	11/1 8f 13/3 8	
MITT091 Materialhantering	4	-	-	-	-	-	-	42	28	0 16 54	-	-	-	9/1 8f 13/3 8	
M 4 Produktutveckling/-konstruktion (PU)															
Fördjupning Produktutveckling															
MMK070 Transmissioner, dimensionering	5	28	28	0 0 80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26/10 14	8/1 8f 23/4 8f
MMK060 Dataintegrerad produktutveckling och konstruktion	5	14	14	0 0 42	14	14	0 0 42	-	-	-	-	-	-		
MMK091 Konstruktionsteknik															
0198 Konstruktionsteknik I	3	-	-	-	21	21	0 0 65	-	-	-	-	-	-		
0298 Konstruktionsteknik II	3	-	-	-	-	-	-	21	21	0 0 65	-	-	-		
Fördjupning Teknisk modellering															
FHL034 Dimensioneringsproblem, FK	5	-	-	-	-	-	-	28	28	0 0 144	-	-	-	10/3 8	28/4 8f
FHL072 Konstitutiv modellering, FK	5	28	28	0 100 44	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
VSM051 Strukturdynamik	4	-	-	-	-	-	-	14	28	0 0 100	-	-	-	12/3 14	
Fördjupning Materialteknik															
FKM027 Lätta material	4	40	8	12 0 120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21/10 8	13/1 8f
FKM031 Högtemperaturmaterial FK	4	-	-	-	-	-	-	24	14	8 0 60	24	14	8 0 60	26/5 8	
FKM041 Strukturmaterial	4	-	-	-	28	14	8 0 70	-	-	-	-	-	-	20/12 8	29/4 8f
MMT171 Kompositsteknologi	3	-	-	-	28	6	6 0 80	-	-	-	-	-	-	17/12 8	29/4 14f
M3 och M 4 (valfria kurser)															
EDA035 Fortsättningskurs i objektorienterad programmering	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5/6 8	
EDA510 Programmering, FK	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
EIF030 Elkraftsystem	4	26	16	8 0 100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23/10 14	8/1 14f
EIH041 Styrning av elektriska drivsystem	5	14	14	4 0 38	14	14	8 0 46	-	-	-	-	-	-		
EIH060 Projekt i industriell elektroteknik och automation ¹	5	0	0	0 70 30	0	0	0 70 30	0	0	0 70 30	0	0	0 70 30		
EIH070 Mechatronik	5	-	-	-	-	-	-	22	18	0 10 50	14	18	0 18 50	3/6 8	

¹. Ges två gånger per läsår.

Kurs	Poäng	Lp			Lp2			Lp3			Lp4			Tentamensschema				
		F	Ö	L	F	Ö	L	F	Ö	L	F	Ö	L	F	Ö	L		
FAF111	3	21	7	20	0	60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26/10	8
FBR012	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29/5	8
FHL034	5	-	-	-	-	-	-	-	-	28	28	0	0	144	-	-	10/3	8
FHL041	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28/4	8
FHL064	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11/1	8
FHL072	5	28	28	0	100	44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27/5	8
FHL081	4	-	-	-	-	-	28	0	0	100	32	-	-	-	-	-	-	-
FHL090	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21/10	8
FKM027	4	40	8	12	0	120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26/5	8
FKM031	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20/12	8
FKM041	4	-	-	-	-	-	28	14	8	0	70	-	-	-	-	-	26/10	8
FMA120	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14/3	8
FME021	5	28	28	0	0	110	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10/3	14
FME080	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FME071	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FMI070	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FMI080	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FMI100	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14/1	14
FMI110	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2/6	8
FMS041	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14/1	14
FMS045	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10/3	14
FMS065	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12/3	8
FMS072	5	14	14	14	0	150	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FRT075	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12/3	8
KI010	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10/1	8
MAM026	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10/3	14
MAM031	4	0	0	0	10	60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25/4	8
MAM041	5	32	5	0	12	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24/10	8
MAM203	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14/3	14
MAM242	5	-	-	-	-	-	36	8	18	0	125	-	-	-	-	-	16/12	8
MIE041	6	14	26	12	0	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21/12	8
MIE080	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27/5	8
MIC022	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5/6	14

1. Ces vartannat är nästa gång v104.

2. Endast tentamen.

Kurs	Poäng	Lp			Lp2			Lp3			Lp4			Tentamensschema											
		F	Ö	L	F	Ö	L	F	Ö	L	F	Ö	L	F	Ö	L									
MIO030	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	12	4	0	74	10/1	14f	26/5	14				
MIO040	4	44	12	0	0	90	-	-	-	44	12	0	0	90	-	-	-	25/10	8	10/1	8f	12/3	14		
MIO051	4	-	-	-	-	-	-	-	-	36	0	6	0	100	-	-	-	10/1	14f	14/3	14	-	-		
MIO060	3	-	-	-	-	-	-	-	-	42	0	0	0	78	-	-	-	10/1	8f	11/3	8	-	-		
MIO071	3	-	-	-	-	-	32	0	16	0	70	-	-	-	-	-	-	21/12	8	23/4	8f	-	-		
MIO230	4	18	14	0	92	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15/1	8f	14/3	14	-	-		
MME050	5	-	-	-	-	-	-	-	-	28	28	0	0	80	-	-	-	26/10	14	8/1	8f	23/4	8f		
MME070	5	28	28	0	0	80	-	-	-	28	28	0	0	80	-	-	-	17/12	8	28/4	8f	-	-		
MME080	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
MMK040	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
MMK040	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
0101	2	-	-	-	-	-	-	-	-	14	0	0	28	40	-	-	-	12/3	8	4/6	8f	-	-		
0201	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	0	0	28	40	-	-	-	-		
0301	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	5	3/6	8	-	-	-		
MMK050	4	-	-	-	-	-	-	-	-	28	20	4	0	80	-	-	-	9/1	14f	15/3	8	-	-		
MMK060	5	14	14	0	0	42	-	-	-	14	14	0	0	42	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
MMK070	5	-	-	-	-	-	-	-	-	14	28	0	0	42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
MMK070	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	28	0	0	42	-	-	-	-		
MMK080	3	10	25	0	0	25	6	29	0	0	29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
MMK091	3	-	-	-	-	-	-	-	-	21	21	0	0	65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
0198	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
0298	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21	21	0	0	65	-	-	-	-	-	
MMK101	10	0	0	0	42	50	0	0	0	42	50	0	0	28	50	0	0	28	50	-	-	-	-	-	
MMT031	5	-	-	-	-	-	42	28	20	0	120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
MMT041	3	-	-	-	-	-	24	12	10	0	70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
MMT091	5	0	0	0	200	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
MMT122	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
MMT150	5	14	8	20	0	58	14	4	24	12	46	-	-	-	-	-	-	17/12	8	-	-	-	-		
MMT160	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	24	2	0	50	20	24	0	0	60	8/1	8f	2/6	14
MMT171	3	-	-	-	-	-	28	6	6	0	80	-	-	-	-	-	-	17/12	8	29/4	14f	-	-	-	
MMV021	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
0196	3	-	-	-	-	-	20	26	6	0	68	-	-	-	-	-	-	18/12	8	23/4	14f	-	-	-	
0296	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	28	4	0	34	-	-	13/1	14f	10/3	14	-	-	
MMV031	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
0196	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21	21	0	0	0	-	-	8/1	8f	12/3	8	-	-	
0296	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11/1	8f	26/5	8	-	-		

Kurs	Poäng	Lp			Lp2			Lp3			Lp4			Tentamensschema										
		F	Ö	L	F	Ö	L	F	Ö	L	F	Ö	L	F	Ö	L								
MMV042	Numerisk värmeöverföring																							
0195	Numerisk värmeöverföring, del A	3	22	16	30	0	0	-	-	-	-	-	-	-	25/10	8	10/1	8f	24/4	8f				
0295	Numerisk värmeöverföring, del B	3	-	-	-	-	-	16	20	35	0	0	-	-	17/12	8	28/4	14f						
MTT016	Logistik	5	-	-	-	-	-	14	24	0	40	122	-	-	16/11	8	15/1	8f	24/4	8f				
MTT032	Förpackningsteknik	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	28	14	0	64	-	-	-				
MTT045	Internationell distributionsteknik	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35	49	0	0	110	-	-	11/1	8f	13/3	8	
MTT051	Industriell anläggningsteknik	3	24	12	0	20	60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26/10	14	11/1	8f		
MTT070	Internationellt projekt - exportteknik	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
MTT091	Materialhantering	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42	28	0	16	54	-	-	9/1	8f	13/3	8	
MTT095	Materialhantering och arbetsorganisation, projekt	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
MTT211	Förpackningslogistik	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
MTT221	Förpackningsproduktion	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
MTT230	Processbaserad verksamhetsutveckling	3	28	28	0	0	64	-	-	-	-	-	28	21	0	0	64	-	-	-	-	-	-	
MVK026	Turbomaskinernas teori	4	28	28	0	0	70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
MVK061	Energianvändning	4	14	21	0	0	66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
MVK071	Energiförsörjning	4	-	-	-	-	-	14	21	0	0	65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
MVK080	Energieteori	3	20	14	8	0	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
MVK091	Förbränningsmotorer, AK	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28	14	10	0	55	-	-	-	21/10	8	11/1	8f
MVK101	Förbränningsmotorer, FK	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13/1	8f	11/3	14	
MVK110	Projekt - energiomvandling	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	35	0	0	40	-	-	28	0	4	40	40
MVK120	Projekt - energihushållning	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	30	0	0	35	-	-	14	35	0	0	40
MVK130	Turbulent förbränning	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	18	6	0	65	-	-	12	30	0	0	35
MVK140	Turbulens - teori och modellering	5	-	-	-	-	-	14	36	6	0	120	-	-	-	-	-	-	-	14	18	6	0	65
MVK150	Tillämpad numerisk strömningsteknik	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24	34	0	0	50
MVK160	Värme- och massöverföring	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21	14	0	0	50
MVK170	Tillämpad termodynamik ¹	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28	28	0	0	85
TNX006	Medicin för tekniker	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42	0	0	0	42	-	-	0	26	0	0	26
TNX011	Juridik för tekniker ²	5	0	32	0	0	0	0	32	0	0	0	0	32	0	0	0	0	0	0	32	0	0	0
TNX015	Svenska för tekniker ²	3	12	8	0	0	0	12	10	0	0	0	12	8	0	0	0	0	0	12	10	0	0	0
TNX020	Engelska för tekniker ²	5	30	0	0	0	30	20	0	0	0	30	30	0	0	0	30	20	0	0	20	0	0	30
TNX025	Tyska för tekniker	5	0	40	0	0	60	0	40	0	0	60	0	40	0	0	60	0	40	0	0	0	0	60
TNX031	Franska för tekniker, språk, kultur och samhällsliv I	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	26	0	0	60	-	-	0	26	0	0	60
TNX032	Franska för tekniker, språk, kultur och samhällsliv II	5	0	26	0	0	60	0	26	0	0	60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

1. Obligatorisk i M3 för den som avser att läsa fördjupning Energioomvandling i M4.

2. Kursen ges två gånger per läsår.

Kurs	Poäng	Lp			Lp2			Lp3			Lp4			Tentamensschema							
		F	Ö	S	F	Ö	S	F	Ö	S	F	Ö	S	F	Ö	S					
TNX180	Spanska för tekniker; språk, kultur och samhällsiv I	0	26	0	0	60	0	26	0	0	60	0	26	0	0	60					
TNX185	Spanska för tekniker; språk, kultur och samhällsiv II	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	26	0	0	60					
TNX153	Rehabiliteringsteknik och design	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	10	8	4	48					
VSM031	Ram- och fackverksanalys	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28	28	0	0	100			10/3 14		
VSM061	Strukturdynamik	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	28	0	0	100			12/3 14		
VSM060	Tillämpad programmering	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	24	0	0	100	
VSM090	Balkteori	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28	28	0	0	100	
VTÅ030	Teknisk akustik för F och E	-	-	-	-	-	28	14	14	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	19/12 14	
VTÅ060	Strukturakustik	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28	0	4	0	88	14	14	14	0	88
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29/4 14
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4/6 8

Bilaga 4

Hej ...

Mitt namn är Andreas Pålsson. Jag läser andra året på Maskin men skriver även min kandidatuppsats i pedagogik. Det är anledningen till att jag kontaktar dig. Jag undrar om du är intresserad av att ställa upp på en intervju. Din medverkan beror på att du är lärare eller kursansvarig inom maskiningenjörsutbildningen.

Bakgrund till uppsatsen

Sedan 70-talet har man varit intresserad av studenters erfarenheter av utbildning med inriktning på lärandet. Som ett resultat av detta har fenomenografin växt fram som en forskningsmetod. Metoden innebär förenklat att man kategoriserar erfarenheter, vilket är min avsikt. Lärares erfarenheter är inte lika väl utforskade som studenternas och forskningsläget idag är att man försöker knyta an lärares erfarenheter med studenternas. Uppsatsen rubrik är för närvarande "Lärares erfarenheter av civilingenjörsutbildningen i maskinteknik". Jag är alltså intresserad av dina erfarenheter som lärare. Erfarenheter ska tolkas brett. Jag är intresserad av synen på utbildningen och tankarna om utbildningen.

Tillvägagångssätt

Jag vill gärna spela in intervjuerna på band så att jag kan skriva ut dem sen. Det utskrivna talspråket blir ofta märkligt så ni får, om ni vill, se utskriften innan jag analyserar dem. Intervjun tar ungefär en timme. I intervjuerna är jag intresserad av utbildningssituationen för lärare och teknologer genom följande områden:

- Maskiningenjörers roll (arbetslivet)

- Utbildningens roll

- Kursens roll

- Teknologers roll

Det är alltså era erfarenheter som är avgörande. Med erfarenhet menar jag inte bara er upplevda erfarenhet utan även tankar om och syn på utbildningssituationen. För mig är det inte era egna åsikter som spelar roll utan variationen er emellan som är intressant. Ni är alltså anonyma i resultatredovisningen. Jag avser att intervjua sex personer och hoppas att du vill ställa upp. Gärna under denna vecka eller så snart som möjligt. Jag förstår om ni har ont om tid men jag är tacksam om ni kan ställa upp. Vi kanske kan göra intervjun på ert rum? Uppsatsen kommer att läggas ut på nätet under social och beteendevetenskapliga biblioteket. Så ni får fri tillgång till att läsa uppsatsen.

Web adress: <http://www.socbetbib.lu.se/epubl/ped.htm>

Tacksam för svar / Andreas Pålsson (andreas_palsson_@hotmail.com) OBS två understreck.

Bilaga 5

Intervjustöd Vad varieras, fokuseras, hålls konstant...
Övergripande: utbildningen som...

Deras upplevelse i fokus...

A:

B:

C:

Maskiningenjören efter utbildningen
Hur ser du på utbildningen i förhållande till arbetslivet?
Vad/hur arbetar ingenjören
Akademisk/Näringslivet
Personliga egenskaper /Besitta kunskaper
Utbildningssituationens roll
Vad/Hur ska man göra
Vad/ Hur mål
Vad/ Hur kvalitet
Förväntningar
Genomströmning
Självständigt lärande
Påverka personliga egenskaper
De som ej klarar, stöd i utbildning
Kultur
Förhållande till arbetsliv
Förslag på hur utvecklingsarbete ska bedrivas

Kursernas roll

Vad/ hur ska man göra
Vad/ Hur mål
Vad/ Hur kvalitet
Bidrag av varje kurs
Föreläsning, Övning, Självstudier
Studentens roll, Lärarens roll
Varför typ av examination
Genomströmning
Pedagogisk tanke
Förslag på hur utvecklingsarbete ska bedrivas

Teknologens roll

Vad/ hur ska man göra
Vad/ Hur mål
Vad/ Hur kvalitet
I utbildningen, I kursen
Vad kan man förvänta sig, Vad ska man klara själv
Vanliga brister
Vad skulle man kunna få hjälp med

Förslag på förbättringar i utbildningssituationen

Saker som borde bevaras
Saker som borde förändras

Bilaga 6

Kursplan för läsåret 2002/2003

FYSIK, KURS FÖR M

FAF031

Physics

Antal poäng: 6. **Betygskala:** TH. **Obligatorisk för:** M3. **Kursansvarig:** Göran Jönsson, Goran.Jonsson@fysik.lth.se. **Förkunskapskrav:** FMA012 Matematik AK. **Prestationsbedömning:** Skriftligt prov och godkänd laborationskurs. **Webbsida:** <http://kurslab-atom.fysik.lth.se/M3Fysik/>.

Mål

Syftet med kursen är att ge grundläggande kunskaper om akustik, optik och atomfysik med inriktning mot materialanalys. Kursen ska också ge träning i problemlösning, muntlig och skriftlig redovisning, öva modelltänkande och ge experimentell färdighet.

Innehåll

Mekaniska svängningar, vågutbredning, interferens och dopplereffekt. Hörsel, röst och enkla musikinstrument. Ljudtryck, ljudintensitet och bullermätning. Akustisk impedans, reflektion av ljudvågor och materialundersökning med ultraljud. Avbildning med linser och speglar. Ögat, kameran, kikare och mikroskop. Elektromagnetiska vågor. Huygens princip. Bøjning och upplösning. Polarisation, optisk aktivitet och spänningsoptik. Spektrometrar och interferometrar. Relativistisk mekanik. Elektronens laddning och vågegenskaper. Atomernas storlek och massa. Temperaturstrålare och fotoelektriska effekten. Bohr-Sommerfelds atommodell. Uppbyggnaden av det periodiska systemet. Stimulerad emission och laserverkan. Generering och absorption av röntgenstrålning. Radioaktivitet.

Litteratur

Jönsson, Göran: Våglära och optik, Teach Support. Jönsson, Göran.: Atomfysikens grunder del 1, Teach Support. Laborationshandledning Fysik för M.

HÅLLFASTHETSLÄRA AK FÖR M

FHL013

Solid Mechanics, Basic Course

Antal poäng: 10. **Betygskala:** TH. **Kursansvarig:** Professor Niels Saabye Ottosen, Niels_Saabye.Ottosen@solid.lth.se. **Förkunskapskrav:** 3 av 4 delkurser av FMA012 Matematik AK. **Rekommenderade förkunskaper:** FME051 Mekanik A för M. **Prestationsbedömning:** Tentamen sker skriftligt på respektive delkurs. Delbetyg ges på kurserna AKI och AK II. För att få slutbetyg krävs att laborationerna utförts, att de till kurserna hörande inlämningsuppgifterna fullgjorts, samt godkända deltentamina i kurserna. **Webbsida:** <http://www.solid.lth.se>.

Mål

Kursen består av två delkurser: AKI och AKII. Syftet är att ge sådana baskunskaper i hållfasthetslära som det förväntas att varje M-civilingenjör besitter. Kursen ger därför förmåga att förstå den klassiska hållfasthetslärans principiella grunder samt att kunna analysera, värdera och dimensionera vanligt förekommande konstruktionselement. Kursen ger dessutom den kunskap som är nödvändig för att kunna tillgodogöra sig de olika fortsättningskurserna inom hållfasthetslära.

Innehåll

Innehållet framgår av beskrivningen av delkursen.

Litteratur

Beskrivs under respektive delkurs.

Hållfasthetslära AK för M / Hållfasthetslära AK I

0199

Antal poäng: 5. **Betygskala:** UG. **Obligatorisk för:** M2. **Kursansvarig:** Univ.lektor Christer Ljung, Christer.Ljung@solid.lth.se. **Prestationsbedömning:** I kursen ingår två obligatoriska inlämningsuppgifter samt en laboration, som måste vara godkända för att slutbetyg i Hållfasthetslära AK för M ska meddelas. Delkursbetyg ges i skala 3.0(0.2)6.0 på grundval av skriftlig tentamen. Tentamen innefattar bedömning av såväl färdighets- som förståelsekunskap. Tentamen består av tre examinationsfall som viktas med 25%, 50% och 25%. Dessa examinationsfall äger rum under själva kursperioden.

Mål

Kursen avser att ge den grundläggande introduktionen i hållfasthetslärans begrepp och principer som erfordras för att kunna tillgodogöra sig Allmän kurs II. Efter slutförd kurs ska man kunna:

- använda begreppen normal- och skjuvkraft, böjande och vridande moment, samt redogöra för och använda begreppen normal- och skjuvspänning, normal- och skjuvtöjning.
- välja en relevant materialmodell utgående från resultat av materialprovning och aktuell frågeställning.
- strukturera och lösa statiskt obestämda problem.
- redogöra för den tekniska balkteorin för böjning och vridning.
- redogöra för de spänningsfördelningar som uppstår vid tillämpningar av teknisk balkteori och förklara hur de uppstår ur antagna töjningsfördelningar vid olika materialsamband.
- dimensionera balkar och stänger m a p kriterier som plasticering, tillåtna deformationer och stabilitet.
- redogöra för det instabilitetsfenomen som uppstår vid knäckning av strävor.

Innehåll

Kursen behandlar enaxlig spännings- och deformationsanalys med tillämpningar på dimensionering m a p tillåtna spänningar och deformationer hos drag- och tryckbelastade stänger, böjbelastade balkar och vridbelastade cirkulära stänger.

Grundbegreppen normal- och skjuvspänning, normal - och skjuvtöjning definieras. Utgående från mätningar på enaxliga provstavar formuleras idealiserade materialmodeller, som uppvisar elastiska, plastiska och viskoelastiska beteenden. Skillnaden mellan statiskt obestämda och bestämda problemtyper diskuteras m a p lösningsmetodiken, och därvid uppmärksammas behovet av deformationsvillkor för de statiskt obestämda problemen.

Elementär stabilitetsteori för axialbelastade strävor diskuteras och dimensioner med hjälp av Eulers elementarfall

Litteratur

Kompendium sålt av avdelningen för Hållfasthetslära. Handbok och formelsamling i Hållfasthetslära, KTH.

Antal poäng: 5. **Betygskala:** UG. **Obligatorisk för:** M2. **Kursansvarig:** Professor Niels Saabye Ottosen, Niels_Saabye.Ottosen@solid.lth.se. **Förkunskapskrav:** Hållfasthetslära AK I M. **Prestationsbedömning:** I kursen ingår två obligatoriska inlämningsuppgifter samt en obligatorisk laboration, som måste vara godkänd för att slutbetyg i Hållfasthetslära AK för M ska meddelas. Delkursbetyg ges i skalan 3.0(0.2)6.0 på grundval av skriftlig tentamen. Tentamen innefattar bedömning av såväl färdighets- som förståelsekunskap.

Mål

På basis av AKI är målet att kunna förstå, evaluera och beräkna vanligt uppkommande hållfasthetsproblem inom konstruktion och design.

Innehåll

Först generaliseras de enaxliga begreppen från AKI, d v s det allmänna elastiska randvärdesproblemet formuleras (här ingår allmänna spänningar och töjningar, Hooke's generaliserade lag, allmänna jämviktsdifferentialkvationer samt tillhörande randvillkor). Som exempel på lösning av det allmänna elastiska randvärdesproblemet behandlas vridning av balkar med icke-cirkulärt tvärsnitt och beteendet av rotationssymmetriska skivor/rör. Därefter behandlas teorin för mätning med trådtöjningsgivare och den praktiska användningen illustreras i en laboration. Som underlag för dimensionering av konstruktionselement beaktas flytvillkor, spricktillväxt och utmattning. Därefter behandlas den systematiska strukturmekniken för fackverk och virtuella arbetets princip introduceras. Energimetoder i form av Maxwell, Bettis och Castiglianos satser beskrivs. Slutligen ges en introduktion till det dynamiska beteendet av enkla strukturer.

Övningar ges som problemlösning i anslutning

Litteratur

Kompendium sålt av avdelningen för Hållfasthetslära, Handbok och formelsamling i Hållfasthetslära, KTH.

MEKATRONIK

EIE070

Mechatronics

Antal poäng: 5. **Betygskala:** TH. **Valfri för:** E3, F3, M4. **Kursansvarig:** Mats Alaküla. **Rekommenderade förkunskaper:** ETI195/ETI196 Elektronik, ETI240 Elektronik, system och signaler, FRT010 Reglerteknik AK. **Prestationsbedömning:** Skriftlig tentamen + godkända inlämningsuppgifter + godkänd projektuppgift. **Webbsida:** <http://www.iea.lth.se>.

Mål

En allt större del av de maskiner och föremål vi använder och omger oss med integrerar mekanisk konstruktion, avancerad elektronisk/dator-styrning, smarta materialval med energilagring och energiomvandling. Exempelen är otaliga från DVD-spelare till moderna bilar. För att skapa konkurrenskraftiga produkter blir det allt viktigare att ha kunskaper i de många olika systemaspekter som ingår i en högggradigt integrerad produkt. Ämnen/områden som är relevanta är t.ex. Materialteknik, Reglerteknik / Digital reglering, Tillverkningsmetoder, Linjära system / Tillämpad matematik, Hållfasthetslära, Elektriska drivsystem / Krafterelektronik, Utvecklingsmetodik, Algoritmer och datastrukturer / objektorientering, FEM-analys, Digital datorteknik / integrerade system, Datorstödd konstruktion, Numerisk analys / Optimering, Mätteknik, Realtidsprogrammering. Kursen i Mekatronik har som mål att ge en introduktion till detta interdisciplinära område.

Kunskapsmål: Efter genomgången kurs skall studenten:

- kunna redogöra för de viktigaste mekaniska, termiska och magnetiska egenskaperna hos de vanligaste byggmaterialen.
- kunna redogöra för egenskaperna hos några viktiga tillverkningsmetoder.
- kunna principerna för realtidsprogrammering och kommunikation i integrerade styr- och reglersystem.
- kunna göra bedömningar av hastighetskrav rörande integrerade styr- och reglersystem samt hur detta återverkar på val av styrelektronik.
- kunna föreslå val av lämpliga krafterelektroniska energiomvandlare samt styrmetod för energiflödesstyrning.
- kunna föreslå lämpliga utföranden på elektromekaniska energiomvandlare m.a.p en viss applikations behov av varvtal/vridmoment och fysiskt utrymme.
- känna till principer, möjligheter och begränsningar hos FEM- beräkningsmetoder.

Färdighetsmål: Efter genomgången kurs skall studenten

- kunna göra en specifikation av lämpliga materialval, tillverkningsteknik, styr- och reglerelektronik, krafterelektronisk och elektromekanisk energiomvandlare för en given applikation.
- ha tillräckliga tvärvetenskapliga kunskaper för att kunna föra en diskussion med alla relevanta kompetenser inom en ”mekatronisk” utvecklingsgrupp.

Attitydmål: Efter genomgången kurs skall studenten:

- ha insikt och omdöme att respektera och efterfråga de många olika kompetenser som är förutsättningen för ett mekatronisk konstruktionsarbete

Innehåll

Materialteknik (mekaniska, termiska, magnetiska egenskaper hos vanliga byggmaterial, 4 timmar). *Tillverkningsteknik* (4 timmar). *Styrelektronik* (Integrerade system, PIC, bussar, realtidsprogrammering, 4 timmar). *Krafterelektronik och krafterelektronisk reglerteknik* (8 timmar). *Energiöverföring* (ac-/dc-nät, stabilitet/kvalitet, 4 timmar), *Energiomvandling* (Elektromagnetisk kraftverkan (Motor/generator-konstruktion, topologier, ytkrafter, förluster, 8 timmar). *Hållfasthetslära/FEM* (4 timmar)
Totalt 200 timmar, varav 100 timmar självstudier, 36 timmar föreläsning, 36 timmar övning/simulering samt 28 timmar projektarbete.

Litteratur

Compendium i Mekatronik (IEA / LTH, 2002).