

IT-satsningen inom ingenjör- utbildningen

Översikt och diskussion

Petra Jönsson och Daniel Östh



NyIng

Rapport nr 14 1999

1	INLEDNING	6
1.1	BAKGRUND.....	6
1.2	SYFTE	7
1.3	AVGRÄNSNING	7
1.4	METOD.....	7
1.5	METODKRITIK.....	8
2	VETENSKAPLIGHET	9
2.1	VETENSKAPLIGT SYNSÄTT	9
2.2	OBJEKTIVITET.....	10
2.3	FÖRKLARING OCH FÖRSTÅELSE.....	10
2.4	KVALITATIV ELLER KVANTITATIV ANSATS?	10
2.5	PERSPEKTIVANALYS.....	11
2.6	KUNSKAPSANALYS	12
2.7	UTVECKLINGSSTRATEGI.....	13
3	IT I UNIVERSITETSUNDERVISNINGEN.....	14
3.1	VAD ÄR IT-SATSNING?.....	14
3.2	VILKA TYPER AV IT-SATSNINGAR GÖRS?	14
3.2.1	<i>"Lära sig data"</i>	15
3.2.2	<i>Rationalisering av undervisningen</i>	15
3.2.3	<i>Underlätta förståelsen</i>	15
3.3	DATORN I UNIVERSITETSUNDERVISNINGEN	15
3.3.1	<i>Datorn som vardagligt verktyg</i>	15
3.3.2	<i>Datorn som avancerad matematikmaskin</i>	16
3.3.3	<i>Dator- och multimediestödd undervisning</i>	16
3.4	IT OCH KONTAKTEN MELLAN STUDENTER OCH LÄRARE.....	17
3.4.1	<i>Idag</i>	17
3.4.2	<i>I framtiden</i>	18
3.5	EFFEKTER AV INFÖRANDE AV IT I UNIVERSITETETS VERKSAMHET	18
3.5.1	<i>Den positiva synen</i>	19
3.5.2	<i>Den skeptiska synen</i>	20
3.6	HINDER FÖR INFÖRANDE AV DATORSTÖDD UTBILDNING	21
4	PRESENTATION AV UTVALDA PROJEKTGRUPPER.....	23
4.1	GRUNDUTBILDNINGSRÅDET	23
4.2	TEKIT – LINKÖPING	23
4.3	CITU – LUND	24

5	IT-PROJEKT FÖR ATT LÄRA SIG DATA	25
5.1	HUR LÅNG TID TAR INLÄRNINGEN AV VERKTYG?	25
5.2	DATORKÖRKORT VID LINKÖPINGS TEKNISKA HÖGSKOLA - TEKIT	256
	IT-PROJEKT FÖR ATT RATIONALISERA UNDERVISNINGEN	27
6.1	DATORSTÖDD UNDERVISNING/EXAMINATION I AUTOMATISERINGSTEKNIK – GRUNDUTBILDNINGSRÅDET	27
6.1.1	<i>Redovisning</i>	28
6.2	ANVÄNDNING AV MATLAB I MEKANIKKURSERNA – TEKIT	28
6.2.1	<i>Redovisning</i>	29
6.3	DATORSTÖD FÖR UNDERVISNING I MATEMATIK – CITU	30
6.3.1	<i>Redovisning</i>	30
7	IT-PROJEKT FÖR ATT UNDERLÄTTA FÖRSTÅElsen	32
7.1	SYMBOLBEHANDLANDE DATAPROGRAM I MATEMATIKUTBILDNINGEN – GRUNDUTBILDNINGSRÅDET	32
7.1.1	<i>Redovisning</i>	33
7.2	DATORSTÖDD UNDERVISNING INOM FYSIKOMRÅDET – TEKIT	33
7.2.1	<i>Redovisning</i>	34
7.3	DATORSTÖD I UNDERVISNINGEN VID KURSLABORATORIET FÖR FYSIK.....	35
7.3.1	<i>Redovisning</i>	35
8	VAD GÖRS PÅ HÖGSKOLORNA?	37
8.1	HÖGSKOLAN I KARLSTAD	37
8.1.1	<i>Intervjuperson</i>	38
8.1.2	<i>Vad har gjorts?</i>	38
8.1.3	<i>Vilka är resultaten?</i>	38
8.1.4	<i>Framtidsplaner</i>	39
8.2	HÖGSKOLAN I HALMSTAD.....	39
8.2.1	<i>Intervjuperson</i>	39
8.2.2	<i>Vad har gjorts?</i>	40
8.2.3	<i>Vilka är resultaten?</i>	40
8.2.4	<i>Framtidsplaner</i>	40
9	DISKUSSION	41
9.1	KONTAKTEN MELLAN STUDENTER OCH LÄRARE.....	41
9.2	EFFEKTER	41
9.2.1	<i>Positiva effekter</i>	41
9.2.2	<i>Negativa effekter</i>	42
9.3	HINDER.....	43
9.4	FRAMTID.....	44
9.5	AVSLUTNING	45

10 KÄLLFÖRTECKNING	46
10.1 PUBLICERADE KÄLLOR.....	46
10.2 EJ PUBLICERADE KÄLLOR.....	47
10.3 MUNTliga KÄLLOR.....	47

BILAGA 1 – Utskrift av intervjuer

1 INLEDNING

Den här C-uppsatsen är en del i den fristående kursen Informatik/Informationssystem 3 (IS 3) vid Linköpings Universitet och har gjorts på uppdrag av Karl-Olof Olsson, NyIng (Förnyelse av ingenjör- och civilingenjörutbildningarna). I detta kapitel avser vi att redogöra för uppsatsens bakgrund, syfte, avgränsningar och metod.

1.1 Bakgrund

En högre teknisk utbildning är viktig för Sveriges framtid. Idag börjar cirka 12 % av varje årskull ungdomar på ingenjör- eller civilingenjörutbildningar och siffran väntas stiga till 15 %. Målet är att dessa ska utexamineras som kreativa och lärande individer och ge goda bidrag till en teknisk kultur som gagnar samhället. (NyIng, 1997). Det är därför viktigt att dessa utbildningar utformas på ett så bra sätt som möjligt.

Linköpings Tekniska Högskola (LiTH) har fått i nationellt uppdrag av Regeringen att genomföra ett projekt vars mål är att förnya ingenjör- och civilingenjörutbildningarna (Regeringsbeslut 1996-05-23, Dnr U96/1794/UH). Ett av projektets syften är att stimulera rekryteringen hos de grupper, främst kvinnor som traditionellt sätt inte söker sig till dessa utbildningar samt att höja kvaliteten på utbildningarna. Förnyelse av pedagogiken är en utgångspunkt för projektet. Det som bör prövas är ökade inslag av konstnärligt och praktiskt arbete i undervisningen och att ta vara på möjligheter av projektorienterad utbildning, problembaserad inläring och användning av informationsteknologi. (NyIng, 1997). Projektet har fått namnet NyIng, som kommer från gammelsvenskans *nyeld*. Det är utifrån dessa frågeställningar och projektet NyIng som grunden till denna C-uppsats har uppstått.

Författarna som båda läser IS på C-nivå kom i kontakt med NyIng och deras önskan om denna utredning genom en förfrågan till Institutionen för Datavetenskap (IDA). Båda tyckte att frågeställningen verkade intressant och förstod vikten av att detta arbete blev gjort. Att det fanns en verklig nytta av att denna uppsats blev gjord var också en bidragande orsak till att författarna tog sig an uppgiften.

1.2 Syfte

Vilka IT-satsningar har gjorts på ingenjörsutbildningar och vilka resultat har de gett? Syftet med denna uppsats är att belysa och diskutera dessa satsningar. Det innebär projekt som behandlat och satsat på IT i ingenjörsutbildningen samt andra väsentliga IT-satsningar som gjorts. Med IT och IT-satsningar menar vi utnyttjande av datorer och Internet. Utifrån dessa ska sedan eventuella resultat av satsningarna eller projekten belysas.

1.3 Avgränsning

Denna uppsats avser inte att ge en totalbild, utan snarare en stickprovsundersökning över vad som gjorts på ingenjör- och civilingenjörsområdet. Vi har använt oss av tre olika projektgrupper, nämligen Grundutbildningsrådet, TEKIT vid Linköpings Tekniska Högskola och Centrum för InformationsTeknik i Utbildningen (CITU) som vi har plockat två projekt vardera ifrån. Vi har avgränsat oss till att bara ta upp IT-projekt som är avslutade och vars syfte antingen varit att rationalisera utbildningen, underlätta förståelsen av något ämne eller som syftat till att lära eleverna mer om datorer. Kategorin som behandlar att lära eleverna data har fått ett mindre utrymme än de övriga. Detta på grund av att färre projekt gjorts inom denna kategori samt att vi tycker att ett projekt räcker för att belysa denna kategori. De mindre högskolorna har blivit representerade med en intervju vardera på Högskolan i Karlstad och Halmstad.

Vi har bara använt oss av litteratur som behandlar IT och IT-satsningar inom universitetsområdet, som på något sätt belyser vår frågeställning eller kan användas för att förklara varför IT används. Dessutom har vi från olika källor hämtat en del definitioner av vad IT och IT-satsningar innebär. Litteratur som behandlar IT inom andra områden eller inte behandlar IT över huvud taget har följaktligen fallit bort.

1.4 Metod

Vi har i denna uppsats använt oss av en metod som består av en teoretisk och en empirisk del. Den teoretiska delen innefattar en teoretisk studie om IT i universitetsundervisningen i allmänhet och vad som gjorts på området. För att få en överblick av vad som gjorts i landet och kunna kategorisera projekten gjordes en omfattande studie över Grundutbildningsrådets beviljade projekt. Vi ville kategorisera projekten för att lättare kunna välja ut projekt att studera närmare. Då det inte gick att få tag på någon litteratur som stödjer en indelning av IT-projekt i kategorier fick vi istället utgå från de projekt som finns och med dessa som grund hitta kategorier som passar olika typer av projekt. Av de projekt som Grundutbildningsrådet beviljat rörde 59 stycken naturvetenskapliga ämnen och ingenjörsutbildningar och av dessa var 28 stycken projekt som på något sätt rörde IT. Dessa 28 projekt kategoriserade vi till IT-projekt med syfte att antingen rationalisera utbildningen på något sätt eller underlätta förståelsen av något visst ämne. Arbetet visade också en tredje kategori vars syfte är att lära studenterna data. Dessa projekt handlade främst om att införa någon form av datakörtkort. Detta har därför givits ett eget kapitel. Den här indelningen har vi använt i resten av uppsatsen, för att den även senare visade sig vara mycket relevant. Grundutbildningsrådet

arbetar främst med stora projekt och för att få en jämvikt tog vi också kontakt med TEKIT och CITU som arbetar med mindre projekt. Genom stickprov plockades två projekt vardera ut från varje projektsamling. För att även högskolorna skulle bli representerade plockades två högskolor ut genom stickprov.

Den empiriska delen består till största delen av telefonintervjuer på grund av det geografiska avståndet till respondenterna. För att få fram resultaten av projekten har intervjuer gjorts med lärare som blivit berörda av gjord IT-satsning. Detta innebär att fem intervjuer har gjorts i anslutning till de utvalda projekten. På de mindre högskolorna har ytterligare två intervjuer gjorts. Dessa intervjupersoner har valts ut på basis av sin kunskap om gjorda IT-satsningar på respektive högskola. För att få reda på vad studenterna tycker om de gjorda satsningarna har kursutvärderingar till berörda kurser studerats. I de fall som projektutvärderingar gjorts har dessa studerats. Vid samtliga intervjuer användes bandspelare. Detta medförde att vi kunde koncentrera oss på samtalet med respondenterna. Utskrifter av våra intervjuer återfinns i bilagorna.

1.5 Metodkritik

Vi har i denna uppsats gjort en empirisk studie av relativt litet omfång. Det är därför viktigt att inte dra alltför långtgående slutsatser av resultatanalysen utan man bör se den mer som en sammanställning av de intervjuades åsikter. Vi är dessutom medvetna om att det kan vara svårt att bedöma effekterna av en IT-satsning, då det kan vara andra faktorer som inte är direkt synliga som påverkar resultatet. Resultat av den typen vi letar efter är ju inte heller direkt mätbar vid första anblicken utan något som beror på hur människor uppfattar saker och ting. Att projekten som vi studerat inte varit i bruk så länge kan också leda till att det kan vara svårt för de intervjuade att se ett verkligt resultat. För ett av projekten, Symbolbehandlande dataprogram i matematikutbildningen, fick vi inte tag på någon att intervjua. Detta tycker vi dock uppvägs av att en ingående projektbeskrivning fanns att tillgå.

Telefonintervjuer gör att kontakten med respondenterna inte blir lika personlig som vid en vanlig intervju. Det kan ibland leda till svårigheter att tolka svaren fel då man missar kroppsspråket. Att projektansvarig och lärarroll ibland har sammanfallit kan ha gjort att projektets positiva effekter har överdrivits. Vi har dock försökt att väga upp denna eventuella snedvridning genom att titta på kursutvärderingar. Dessa är dock svåra att tolka när man inte själv har läst kursen. Vissa kurser har inte heller haft någon kursutvärdering eller inte hunnit sammanställa någon för den senast genomförda kursen. Vi anser det ändå viktigt att dessa finns representerade i uppsatsen i den mån det har gått, men det är viktigt att inte lägga alltför stor vikt vid dem.

Då det har varit svårt att få tag på projektbeskrivningar och intervjupersoner för de projekt som bäst representerade de kategorier vi definierat har de klara skarpa gränserna kategorierna emellan i viss mån suddats ut. Delar eller delmål av valda projekt kan därför passa in i mer än en kategori.

2 Vetenskaplighet

Det är av betydelse att författarna klarlägger perspektiv, förståelse och uppfattning så att läsaren utifrån det ska kunna värdera uppsatsens resultat. Vidare är det viktigt att den vetenskapliga metoden blir ordentligt klarlagd, så att det inte råder tvivel kring utredningens tillkomst och vetenskapliga bakgrund. Författarnas syn på vetenskap ska också framgå och hur de anser att det vetenskapliga idealet ska uppfyllas.

2.1 Vetenskapligt synsätt

Vetenskap är en aktivitet som genererar kunskap och systematiserar den så att vi kan se igenom verklighetens ytlighet (Halvorsen, 1992). Enligt vår uppfattning är det vetenskapliga studier till syfte att nå ökad kunskap inom ett avgränsat område. För att kunskapen ska vara meningsfull och kunna betraktas som verklig, måste kunskapen leda till att vi närmar oss sanningen. Två frågor man kan ställa sig då är varför verklighetsuppfattningar är olika från olika personer och vems uppfattning är sann?

Frågan är om man kan nå en helt objektiv sanning. Verkligheten visar att det kan vara svårt, ofta omöjligt att nå denna sanning. Detta beror inte bara på människans perceptuella natur utan även på omvärldens komplexitet som leder till mätsvårigheter. Det gör att vi kan tolka verkligheten och en händelse på olika sätt. Utifrån samma perspektiv kan vi komma fram till olika resultat, för att vi använder oss av olika metoder för datainsamling och tolkning. För att våra resultat ska vara trovärdiga krävs att vi använder ett tillvägagångssätt som är allmänt vedertaget och att vi redovisar detta på ett acceptabelt sätt. Det är här som den vetenskapliga metoden kommer in i bilden. (Føllesdal m fl, 1993)

Ofta kan dåliga argument övertyga väldigt många, medan goda argument, särskilt om de är komplicerade, bara övertygar ett fåtal (Føllesdal m fl, 1993). Därför är den kritiska granskningen av största vikt. Vi påverkas ofta av avsändaren. Så vi måste, enligt filosofen Karl Poppers demarkationskriterium, vara kritiska mot våra källor, möjligen vederlägga teorin och inte svälja allt med "hull och hår". För att åstadkomma detta är öppenheten av yttersta vikt. Detta innebär för oss att vi tydligt måste redovisa våra källor, vår bakgrund och varför vi valt en viss metod. Genom att följa detta anser vi oss ha lagt en god grund för ett resultat som uppfyller kraven på vetenskaplighet och som kan accepteras även av dem som inte håller med om våra slutsatser. Dock är vetenskaplighet ingen garanti för att nå kunskap, utan mer ett medel för att ge trovärdighet till sitt arbete.

2.2 Objektivitet

Med objektivitet menas i allmänhet att resultatet ska vara oberoende av personen som utför undersökningen. Det råder delade meningar om objektivitet kan uppnås och om objektivitet är eftersträvansvärt överhuvudtaget. Det finns de som menar att fullständig objektivitet är möjlig och bör eftersträvas, medan andra menar att objektivitet inte kan uppnås, men att största möjliga saktlighet bör eftersträvas. En tredje grupp hävdar att medveten subjektivitet är försvarbar i samhällsvetenskapliga sammanhang. (Lundahl & Skärvad, 1992)

Vi tycker att man bör undvika subjektivitet i möjligaste mån och vara väl medveten om de praktiska och teoretiska svårigheterna att sträva efter fullständig objektivitet. Man bör även försöka vara medveten om på vilket sätt värderingar styr problemformulering, angreppssätt och slutsatsdragande etc. Vi försöker åstadkomma detta genom att vara sakliga och öppet redovisa hur värderingarna bestämmer utredningsarbetet. Genom att också bifoga frågeunderlag med svar från den empiriska undersökningen, samt att tydligt ange källor för påståenden hoppas vi höja objektiviteten.

2.3 Förklaring och förståelse

Det finns flera vetenskapliga förklaringar som är godtagbara utifrån ett vetenskapligt perspektiv. En av dessa är hermeneutiken, som erkänner att det finns subjektiva bedömningar och att vetenskapsmannen inte alltid kan vara objektiv. Det är viktigt att vetenskapsmannen först får en överblick över materialet och utifrån det jämför det med andra uppfattningar som finns kring det ämne som är i fokus. Det är ofta så att dessa jämförelser kan leda till att hypoteser förkastas och nya skapas och förståelsen för materialet revideras. Det är vanligt att helhetssynen förändras och det är denna pendel mellan uppfattning, hypotes och källmaterial som går under benämningen den hermeneutiska cirkeln. (Føllesdal m fl, 1993)

Utredningens upplägg bygger på Goldkuhls kunskapsprojektering, som är en metod som erkänner sig till hermeneutiken (Goldkuhl,1992). Det har gjort att arbetet med denna utredningar gjorts med influenser från den hermeneutiska cirkeln. Arbetets analys har kretsat kring hypoteserna, källmaterialet och förståelsen. Detta sambands påverkan har skapat en bättre förståelse för frågeställningen och en fördjupning i problembegreppen.

2.4 Kvalitativ eller kvantitativ ansats?

Vi har valt att i denna uppsats använda oss av en kvalitativ ansats. Detta val av metod grundar vi på att vi vill ha insikt om den miljö som särpräglar våra intervjupersoner. Vi vill inte veta hur ofta eller hur vanligt något är. Kort och gott, vi vill inte mäta utan vi letar efter egenskaper. Vi anser att intervjuer lämpar sig för "svårfångad" information. De kan ge ingående och levande beskrivningar av de intervjuades föreställningsvärld och upplevelser av sin miljö och ibland även ge oväntad information. En nackdel med intervjuer är att de kan

vara tidskrävande och att det ibland kan vara svårt att analysera svaren. Detta har dock inte hindrat oss från att välja denna ansats.

Den kvalitativa intervjun ska ha ett bestämt tema och bestå av en bestämd mall som kan justeras under arbetets gång. Den kvalitativa intervjun ska utgå ifrån vår egen referensram i samförstånd med NyIng. Vår referensram deklarerar vi klart i vår perspektivanalys nedan. Det viktiga med den kvalitativa intervjun är att kunna tränga in under ytan. Det är inte viktigt att ha många intervjupersoner utan att kunna se deras svar i flera dimensioner. (Repstad, 1993)

2.5 Perspektivanalys

Alla människor har någon form av föreställningsram. Detta kan vara både positivt och negativt. Det positiva sägs vara människans erfarenhet, där människans föreställning bygger på egna gjorda erfarenheter. I den mer negativa formen är den föreställningen en fördom. Det är sådana som i en vetenskaplig uppsats måste elimineras. Det är därför av betydelse att författarna noggrant dokumenterar sina föreställningar. Genom att göra en perspektivanalys så blir föreställningarna ordentligt kartlagda (Goldkuhl, 1992).

I en perspektivanalys kan det vara på plats för författarna att redogöra för sin bakgrund. Vi har båda läst 60 poäng Informatik/Informationssystem (IS) i och med denna uppsats. Båda två har också läst sociologi. Den ene av oss har läst 20 poäng och den andra har läst 40 poäng tillsammans med 30 poäng juridik och ett par mindre datakurser från det systemvetenskapliga programmet.

Vår perspektivanalys visade sig vara samstämmig. Ingen av oss hade någon erfarenhet av Grundutbildningsrådets eller liknande gruppers arbete. Vi hade inte heller någon erfarenhet eller kunskap om ingenjörs- och civilingenjörsutbildningar. Men då vi bara ska beskriva dessa gruppers arbete anser vi att avsaknaden av denna kunskap inte är problematisk. Vad däremot våra förutfattade meningar om IT-satsningar kan göra är att färga analysen. Då vi båda läser IS och har ett intresse för informationsteknologi i största allmänhet så kan det leda till att vi som lösning på eventuella problem endast ser IT-lösningar. Men efter att ha försökt rannsaka oss själva i detta avseende kom vi fram till att vi inte enbart tror på IT-lösningar. Vi anser att den sociala och humana sidan är nog så viktig. Denna föreställning tror vi att vi har sociologistudierna att tacka för.

2.6 Kunskapsanalys

Kunskapsanalysen är enligt Goldkuhl, 1992 ett mycket viktigt arbetsmoment och kanske det mest centrala i hela den kunskapsprojektering som han förespråkar. I denna ska man:

- inventera kunskapsläget
- formulera kunskapsbehov
- karaktärisera kunskapen
- identifiera kunskapsintressenter

Vår inventering av kunskapsläget har visat att det gjorts en hel del IT-satsningar runt om i landet. Grundskolerådet, TEKIT och CITU har beviljat ett flertal projektanslag inom områdena naturvetenskap och teknik. Alla har dock inte inneburit IT-satsningar. Vi har inte hittat någon rapport eller liknande som försökt ge en totalbild över dagsläget i Sverige. Inte heller något som behandlar resultatet av gjorda IT-satsningar i stort. Därför kan inte tidigare undersökningar anses ha större trovärdighet än vår egen och denna uppsats får därför ses som ett nytt bidrag till forskningen.

Författarnas mål med uppsatsen är först och främst att den ska bli ett hjälpmedel för NyIng i deras arbete för att förnya ingenjör- och civilingenjörutbildningarna. Grunden för att den ska kunna bli ett bra hjälpmedel är att det framanalyserade resultatet av de gjorda IT-satsningarna visar sig tillämpliga och tillräckligt allmängiltiga för att man ska kunna utgå ifrån dem i arbetet med förnyelsen.

Kunskapskaraktärisering används för att ange vad det är för typ av kunskap som ska utvecklas. Man ska även kunna se vad den utvecklade kunskapen är värd och för att kunna fastställa strategin för utvecklingsarbetet. (Goldkuhl, 1992). Grunden till den här uppsatsen är en rent deskriptiv kunskap, då vi har beskrivit vad som faktiskt gjorts på området. Att vi går tillbaka i tiden gör den också till en historisk-rekonstruktiv kunskap.

Våra kunskapsintressenter är först och främst NyIng. Uppsatsen är tänkt att ligga till grund för kommande arbete inom NyIng. Den ska ge en överblick av vad som tidigare gjorts på området samt ge en anvisning om vad som varit lyckosamt eller mindre lyckosamt vid tidigare gjorda IT-satsningar på tekniska högskolor runt om i Sverige.

2.7 Utvecklingsstrategi

Utvecklingsstrategi innebär fastställande av strategi för kunskapsbildningen. Beslut om lämplig strategi ska följa naturligt av den tidigare gjorda kunskapskaraktäriseringen. (Goldkuhl, 1992). Förutom deskriptiv och historisk-rekonstruktiv kunskap som kommer av vår tidigare kunskapskaraktärisering anser vi kunna karaktärisera vår undersökning som explorativ. Syftet med uppsatsen är ju att utforska och belysa vilka IT-satsningar som gjorts i landet och vad satsningarna resulterat i. En explorativ ansats innebär att man medvetet inriktar sig på att undersöka ett område för att förbättra sin kunskap om det. Ofta för att kunna använda det som underlag för en kommande undersökning eller ge idéer och uppslag till olika handlingsalternativ. Vi hoppas på att kunna bidra med en kunskap som kan användas för framtida arbete att förnya ingenjers- och civilingenjörutbildningen.

3 IT i universitetsundervisningen

IT i universitetsundervisningen är ett centralt ämnesområde för den här uppsatsen. Detta kapitelns första del syftar till att klargöra vad IT innebär och vad som kännetecknar IT i universitetsundervisningen. I den andra delen kommer vi att behandla vad tidigare undersökningar visat med avseende på relationer mellan studenter och lärare, effekter av IT-satsningar och vad som hindrar införande av datorstödd utbildning.

3.1 Vad är IT-satsning?

För att kunna förklara vad en IT-satsning är finner vi det nödvändigt att börja med en förklaring av förkortningen IT. Informationsteknik förkortas ofta IT och innebär *teknik för att förmedla information* (Johansson, 1997). I många fall görs det gällande att uttrycket endast innebär datorer och då framförallt Internet. Den innebörden använder bl.a. Forssmed, 1997 som definierar IT som ”ett samlingsbegrepp för apparater och annan hårdvara”. Detta är dock i grunden en felaktig föreställning då människan har använt sig av informationsförmedling långt innan datorer ens var påkomna. Tekniska nomenklaturcentralen (TNC) förklarar att IT idag är ett ganska vagt begrepp, som oftast avser nyttjandet av datorer och Internet för informationshantering (TNC, 1997).

Skillnaden mellan vad som menas med IT och IT-satsningar är dock stort. IT-satsningar handlar uteslutande om datorer och Internet (Johansson, 1997), medan IT kan innebära vilken teknik som helst för att förmedla information.

Vi är medvetna om att IT innebär mer än bara datorer och att det finns många olika definitioner av begreppet. Vi har dock inte hittat något kärnfullare uttryck än det mångfacetterade begreppet IT för det som ska beskrivas inom ramen för den här uppsatsen. TNCs definition kommer därför att följas då vi anser den vara mest vedertagen. Den förstärks dock ytterligare genom att IT och IT-satsningar bara avser utnyttjande av datorer och Internet.

3.2 Vilka typer av IT-satsningar görs?

Genom att studera vilka typer av projekt som fått anslag från Grundutbildningsrådet samt vidare studier av projekt vid TEKIT och CITU har vi funnit att projekten kan placeras i tre kategorier. Det som bestämmer vilken kategori ett visst projekt hamnar i är projektets syfte eller mål, dvs vad man vill uträtta med att genomföra projektet. Även om kategorierna i vissa fall går in i varandra så tycker vi att det är relevant att kategorisera dem enligt följande.

3.2.1 "Lära sig data"

Att ha en grundläggande förståelse för program och datorer är viktigt idag. Projekt som faller in under denna kategori syftar till att ge studenterna kunskap om datorer eller någon specifik programvara.

3.2.2 Rationalisering av undervisningen

Att rationalisera undervisningen innebär här att man till exempel strävar efter att öka självstudierna eller minska den lärarledda undervisningen. Detta kan ske bland annat genom att ta fram interaktivt kursmaterial för en del av kursen, införa datorbaserade laborationer, lägga kursinformationen på Internet och andra liknande åtgärder.

3.2.3 Underlätta förståelsen

För att öka förståelsen av ett visst ämne kan man använda datorn som hjälpmedel. Mjukvara som simulerar olika komplexa maskiner, visualiserar komplexa molekyler eller på annat sätt syftar till att ge studenterna en ökad förståelse av ämnet faller in under denna kategori.

3.3 Datorn i universitetsundervisningen

Datorn är idag ett lika självklart hjälpmedel som papper och penna. Studenterna kommer med all säkerhet att använda datorer oberoende av yrkesval. Nedan följer ett antal användningsområden för datorn i universitetsundervisningen.

3.3.1 Datorn som vardagligt verktyg

Datorn är oöverträffad som *ord- och textbehandlare* när rapporter och uppsatser ska skrivas. I utbildningen är det värdefullt att studenten kan tillgodogöra sig lärarens påpekanden på en rapport och ändra den utan alltför stort besvär. Att använda *databaser* för personalregister och biblioteksregister är en självklarhet och ett användbart användningsområde. *Kalkylprogram* skulle kunna ersätta viss programmering för att lösa olika ekvationer. Det skulle innebära mindre arbete för studenten och ge fokus på det centrala problemet. För *kommunikation* med datorpost och datorkonferenser erbjuder datorn nya möjligheter för distansutbildning, kontakt mellan lärare och studenter och mellan studenter på nationell och internationell nivå. Datorn kan även användas som *instrument* för kontroll, datainsamling och analys av allt från elektroniska eller kemiska processer till syntetisk musik.

3.3.2 Datorn som avancerad matematikmaskin

Eftersom dataläran ofta kopplas till matematik är *programmering* kanske den vanligaste och mest traditionella tillämpningen. För att utnyttja datorn i nya applikationer fordras utbildning i programmering. Pascal är t.ex. ett redan vanligt inslag i utbildningen. Det finns även *matematikprogram* av typen Maple och MatLab som ses som nästa generations räknedosa. Dessa kan symboliskt hantera algebraiska ekvationer, integraler och matriser samt underlätta räkneövningar, demonstrationer och laborationsrapporter med mycket räkne- och skrivarbete (Cassel m fl, 1992).

3.3.3 Dator- och multimediestödd undervisning

Multimedieteknik spelar in, redigerar och återger ljud, stillbilder och rörliga bilder. Fantasin hos studenterna kommer igång och skapar fler frågor som datorn ska kunna svara på, ge möjlighet till fördjupning och sammanhang med skrift, ljud och bilder. Programmen kan bli så spännande att studenten får svårt att släppa dem och inläringen fungerar då oberoende av lärare och sal.

Datorstödd undervisning, CAL (Computer-Aided Learning) utvecklades under 1970-talet för att leda studenten genom ett svårighetsgraderat material med exempel och problem som måste lösas innan det var möjligt att gå vidare till nästa steg. Det är en undervisningsform där skrivet material och lärarledd undervisning helt eller delvis ersatts av ett datorsystem (Cassel m fl, 1992). Utbildningssystem som utnyttjar multimedieteknik har funnits i ett flertal år, men har tidigare varit ovanliga på grund av deras höga pris. I takt med att priset för datorer och utvecklingsverktyg har minskat så har marknaden för dylika produkter ökat. Det finns flera anledningar till att införa CAL:

Lärrresurser friställs för annat arbete då utbildningsmaterialet kan göras självinstruerande. Eleven ges också möjlighet att utföra en större del av sina studier utanför skolan.

CAL gör det lättare att underhålla och förändra innehållet i kursmaterialet samtidigt som kunskapen presenteras på ett fylligare sätt än i en bok.

CAL-material är lätt att distribuera och mångfaldiga.

Att materialet är lätt att distribuera och är självinstruerande gör det mycket lämpligt att använda i fjärrstudier.

Det finns självklart också nackdelar med CAL:

CAL kräver att det finns datorsystem tillgängliga. Detta är oftast svårare att transportera eller använda på annan plats än t ex en bok.

Priset för utbildningssystemet blir högt i jämförelse med tryckt utbildningsmaterial (om inte systemet har en mycket stor upplaga).

Vid framställning av eget CAL-material är tidsåtgången mycket stor. Man brukar räkna med att en lektionstimma CAL tar ca 200 timmar att utveckla. Detta gör egentillverkning av materialet dyrt. Egentillverkning av CAL är dock oftast den enda utvägen om man vill tillämpa det inom något specialområde (Maglica & Mårtensson, 1995).

Ett annat hjälpmedel är *CIT* (Computer-Illustrated Texts) som är läroböcker med datortillämpningar. Studenten får t ex med hjälp av dynamisk grafik se hur olika funktioner förändras då de ingående parametrarna varieras, då den vanliga läroboken endast ger en bild för ett värde av variablerna. *Simuleringar och exempel* kan användas för att illustrera abstrakta begrepp och svårförståliga teorier och vid dyra, farliga eller tidskrävande laborationer samt för att undersöka möjligheter och begränsningar i olika modeller eller teorier.

En internationell erfarenhet är att datorstödd undervisning, trots stora satsningar, ännu inte slagit igenom i någon större omfattning i utbildningen. En förklaring till detta kan vara att utvecklingen och anpassningen är betydligt mer resurskrävande än vad man först antog. Men multimedietekniken kan ändå fungera som ett verktyg i utbildningen (Cassel m fl, 1992).

3.4 IT och kontakten mellan studenter och lärare

Den nya teknologin kommer att förändra relationerna mellan lärare och studenter. Det är ett faktum som tas upp i de flesta sammanhang som berör IT i undervisningen. I SOU 1996:166 tas ett helt kapitel upp om informationsteknologins betydelse för undervisningen. Där skriver man att den nya teknologin förändrar relationerna mellan lärare och studenter. Detta innebär dock ingen direkt försämring utan snarare en fördjupning och en ny dimension i umgänget. Vi tänkte börja med att ta upp en röst om hur kontakten mellan lärare och studenter *har* påverkats och sedan hur man tror att den *kommer att* påverkas i framtiden.

3.4.1 Idag

”Det virtuella klassrummet” är en undersökning om IT i undervisningen som presenteras i Ågren (1997). Den handlar främst om den utvidgade kontaktytan mellan lärare och studenter med hjälp av elektroniska medier. Undersökningen utgår ifrån att universitetsundervisningen inte bara sker i klassrummet, utan att handledning och konsultation är minst lika viktigt. Syftet med undersökningen var att ta reda på hur studenterna använder det elektroniska mediet, om det ersätter eller kompletterar andra medier och om kommunikationen på något sätt blir annorlunda när man byter medium.

En allmän sammanfattning visade att studenterna var positivt inställda till det nya mediet, men att det skulle användas med måtta. I kategorin om hur studenterna använde det elektroniska mediet visade det sig att studenterna inte utnyttjar WWW-mediet frekvent, en till två gånger per vecka i genomsnitt. Man kan alltså inte räkna med att omedelbart nå studenterna genom detta medium. Hypotesen att WWW ger fler kontaktmöjligheter visade sig stämma. De flesta studenterna använde mediet för att hålla sig välunderrättade, men det ersatte inte t ex telefonsamtal. Diskussionsforumet på Internet som stod till studenternas förfogade visade sig inte vara alltför populärt. Att man inte använt sig av det berodde på att man inte förstått poängen med det eller inte ansåg sig ha något behov av det. Att läraren hade

full insyn i diskussionen som fördes via mediet tror man också kunna vara ett irritationsmoment.

Vad beträffar kursadministrativt material föredrog studenterna WWW. Fördelarna man såg var att läraren slapp kontaktas, att man kunde sitta hemma, man sparade papper och att det var bra om man missat en lektion. Nackdelarna var utskriftskostnaderna och dålig datortillgång. Kursmaterialet ansåg man vara bäst att få i pappersform på grund av att man förr eller senare skulle behöva få det på detta sätt. Vid frågor och svar till läraren användes e-post helst för enklare frågor och muntliga diskussioner vid mer komplicerade fall. Studenterna trodde även att mediet ökade antalet kontakter mellan lärare och studenter. Undersökningen visade också att lärarnas arbete kunde underlättas genom elektronisk publicering av administrativt material och genom e-post för kommunikation med studenterna. En risk visade att det även kunde ge visst merarbete, genom att WWW-publicering kräver mer än vanlig ordbehandling. Sammanfattningsvis visade det sig att det elektroniska mediet inte ersätter utan snarare kompletterar andra media (Ågren, 1997).

3.4.2 I framtiden

I "Universitetsläraren", 1995:12 spår Universitetskanslern en annorlunda framtid för lärare och elever. Han tror att universitetens monopol på kurser kommer att försvinna i framtiden. Större fokus kommer också att läggas på studenten som individ och kontakten mellan samhälle och universitet blir öppnare. Studenterna kommer att kunna välja kurser på Internet och inte bara bli hänvisad till det egna universitetet. Ett led i detta blir att konkurrensen ökar och det innebär i många fall att även kvaliteten ökar. IT-utvecklingen kommer även att förändra situationen för lärarna. Lika självklart som att studenterna kommer att ha tillgång till datorer är det att lärarna har samma tekniska hjälpmedel. Universitetslärarnas uppgift blir att verka som mentorer, att dela med sig av sina livserfarenheter och känslor, förutom sin sakkunskap i ämnet. Rollen blir att *lära* mot idag att *lära ut*. Detta är något som även påpekas i Söderström, 1996. När IT används i undervisningen så förskjuts lärarens roll till mer handledande. Läraren intar en mer guidande och vägledande roll och det innebär att han eller hon måste öka sin kunskap inom IT-området för att kunna hantera sin nya roll.

I ett senare nummer av "Universitetsläraren", 1995:14 finns en debattartikel som talar mot Universitetskanslerns påstående att universitetets uppgift blir att lära, och inte som idag att lära ut. I framtiden kommer mer fokus att läggas på den enskilde individen och dess inlärningsprocess. Studenterna kommer att agera mer aktivt i lärarsituationen på grund av IT-utvecklingen. Det man opponerar sig mot är att dessa förändringar inte är teknikberoende, utan är beroende av ekonomiska villkor och synen på lärandet. Författaren till artikeln menar att vi kan genomföra dessa förändringar när som helst och utan den nya tekniken. IT är inte räddaren i nöden. Problemen idag har inte nödvändigtvis med teknik att göra och för att utvecklingen ska bli positiv måste vi förstå det.

3.5 Effekter av införande av IT i universitetets verksamhet

IT-strategigruppen vid Umeå Universitet har skrivit om troliga effekter av införande av informationsteknik i universitetets verksamhet. De tror att en ökad satsning på IT kommer att ge en bättre balans i resursutnyttjandet. Detta på grund av att det leder till kvalitetshöjningar

och rationaliseringar av betydelse för universitetets möjligheter att konkurrera om både studenter, lärare och forskare samt övriga resurser. För att uppnå dessa rationaliseringseffekter måste förändringarna genomföras fullt ut, så att inte parallella system behöver drivas mer än i ett övergångsskede. Utbildningen kan med hjälp av den nya tekniken göras mer varierad och flexibel. Den mest uppenbara positiva effekten är att IT kommer att ge studenterna större möjlighet till individualiserade studier. Detta kommer enligt IT-strategigruppen troligen att stimulera till större aktivitet hos studenterna och ge dem möjlighet att gå igenom kursmaterial i den takt som passar den individuella förmågan bäst.

IT-strategigruppen har erfarenheter från organisationer som på ett genomgripande sätt har använt e-post under en längre tid. Dessa visar att användandet ofta leder till att hierarkiska strukturer bryts sönder och ersätts med en mer demokratisk struktur, där även personer som normalt inte yttrar sig ger sin mening till känna. För att lyckas måste införandet av IT relateras till universitetets mål för huvudverksamheten. De tror också att det är viktigt att alla personer i ledande ställning deltar i förändringsarbetet, och att det finns en god IT-kompetens inom universitetsledningen där strategiskt viktiga IT-beslut måste fattas. (IT-strategigruppen, 1995)

I Söderström (1996) uttalas en rädsla för att teknikproblem kan dra bort fokus från inläringen då mycket tid går åt till dessa. Man har dock funnit att IT-baserade inslag löser ett problem, nämligen IT i sig. Det finns ett egenvärde med IT och det är att det med all säkerhet kommer att vara en naturlig del av studenternas framtida arbetsliv. Via IT-baserade inslag i undervisningen förbereds studenterna för detta på ett naturligt sätt, under förutsättning att studenten har de tekniska kunskaper som krävs för att kunna tillgodogöra sig de IT-baserade inslagen. Vidare uttalas det att vid införande av IT i en kurs så förändras något annat i kursen. Man får en förändrat lärarsammanhang, som kan innebära en förändring av kommunikationsstrukturen, lärarkompetensen och studerandesituationen. Med IT förändras kommunikationen och nya samtalstrukturer utan sociala kontakter skapas. Söderström menar att man inte får glömma att de sociala kontakterna är en viktig del i lärandeprocessen och att de därför inte får glömmas när den nya tekniken far fram. I föregående kapitel tog vi upp den förändrade lärarrollen vilket även Söderström gör. Han säger det kommer att ta tid för dem att lära sig den nya tekniken. Övergångsperioden kommer därför att bli problematisk och ta mycket tid i anspråk. Tid som redan idag är en bristvara.

3.5.1 Den positiva synen

Cassel m fl, (1992) har funnit ett antal fördelar med datorstödd utbildning. Dessa har sammanställts nedan:

- *Effektivitet* – Studenterna förespås lära sig mer på kortare tid samtidigt som man utnyttjar tiden bättre. Studierna rationaliseras genom att antalet inläringstimmar ökar men inte antalet utbildningstimmar. Datorstöd ska kunna ge en kvalitetshöjning i utbildningar med långa väntetider.
- *Kvalitetshöjning* – Studenterna får en djupare förståelse för teorier och modeller. Datorn skapar möjligheter för anpassning till studenternas sätt att arbeta, med individuell återkoppling och bättre inläring som följd. Lärartiden kan användas till handledning istället för till presentation av materialet. Vidare kan farliga eller dyra experiment ersättas med simuleringar.

- *Flexibilitet* – Individuellt anpassade studier blir möjliga. För distansundervisning och självstudier kan datorn skapa det oberoende av tid och rum. För handikappade skapas helt nya möjligheter att ta del av högre utbildning. Trycket på föreläsningssalar minskar och allt för stora klasser kan undvikas.
- *Vetenskapligt arbetssätt främjas* – Med datorer kan mer avancerade och realistiska problem behandlas. Det blir möjligt att utnyttja stora databaser som möjliggör frågor av vetenskaplig karaktär.
- *Rapportskrivning* – Textbehandling förbättrar betydligt kvaliteten i de studerades rapporter. Likaså möjligheten att revidera efter lärares påpekande främjar studenternas utveckling.
- *Ökad interaktion mellan eleverna* – Flera undersökningar visar att datorerna ökar studenternas diskussioner med varandra, då nyfikenheten stimuleras och man får mer att fråga om och diskutera.
- *Kommunikation* – Datornät skapar möjlighet för intensifierade kontakter mellan studenter och lärare och studenter emellan såväl globalt som nationellt.
- *Datorvana* – Studenterna får lära sig att använda datorn som verktyg, vilket de kommer att få nytta av oavsett framtida sysselsättning.
- *Tryggare samhälle* – I utbildningen av t.ex. piloter är träning av olika olyckstillbud i simulatorer en viktig del. Denna träning kan bidra till att människoliv räddas när farliga övningar ska genomföras.

3.5.2 Den skeptiska synen

Om man med hjälp av datorn kan effektivisera kunskapsinhämtningen är en fråga som ger en splittrad bild. Det finns undersökningar som pekar i både positiv och negativ riktning (Stigmar, 1997). Följaktligen så är det inte påvisat att datorstödd undervisning är inlärningsfrämjande för alla som använder sig av den. Stigmar (1997) nämner en undersökning som granskat sammanställningar av jämförande undersökningar av olika medier. Undersökningen framhåller att den tydligt visar att mediet inte påverkar inläringen. Resultatet, oavsett använt medium, visar inte på några signifikanta skillnader vad avser inläringseffekterna. Det finns rapporter som visar att attityden mot studenterna och undervisningen är viktigare än metoder och teknik. Inläringseffekterna är avhängiga hur undervisningen struktureras och organiseras och av lärarens aktiva ingripande (Rognhaug, 1996). Inläringen är en process och inte en produkt, därför bör fokus på forskningen ligga på processen, dvs. en förflyttning från inläringens *vad* till *hur* de studerande lär.

Vissa menar att datorn mer eller mindre kan ersätta den traditionella undervisningen, dvs. kurslitteraturen, föreläsningar och laborationer. Nordborg, (1997) tar upp den här frågeställningen och frågar sig också vad som skiljer datorstödd från den traditionella utbildningen. Det som, enligt Nordborg, skiljer boken från datorn är att datorn ger en mer svåröverskådlig information. Med en bok kan man snabbt hitta önskad information men på datorn måste man bläddra t.ex. 10 skärmar för att komma fram till den information som

bokläsaren hade tillgänglig genom ett finger på önskat ställe. Boken är alltså bättre på statisk och omfattande information, medan datorn är bättre på föränderlig information. En föreläsare kan ha svårt att tillgodose samtliga studenters önskningsar. Det kan finnas ett par studenter som vill ha något förklarar som resten tycker att man kunde hoppa över. Med datorns hjälp kan man tillgodose fler krav och låta studenterna ta del av den information de vill. Datorn kan dock inte ersätta föreläsningarna som måste finnas för att få en levande information. Vad beträffar laborationerna kan datorn inte heller här ersätta dem. Man bör utnyttja datorns möjlighet till att studera processer som inte är möjliga i ett vanligt laboratorium, de kan t.ex. vara för farliga. Normala laborationer ska användas där de är bättre lämpade. Datorn kan inte ersätta någon form av undervisning, men man kan med hjälp av datorn komplettera den existerande utbildningen med nya intressanta vinklingar. Studenterna får fler valmöjligheter att inhämta information. (Nordborg, 1997)

I en process av interaktion, kommunikation och dialog kan man aldrig förutsätta vad som kommer att hända. För att kunna tolka och förhandla med en person i ett sådant sammanhang är det viktigt att "se" motparten. Denna form av interaktion är inte möjlig att lägga in i ett datorprogram. Möjligheter till kommunikation finns endast i kontakt mellan människor, då en dator aldrig kan kommunicera det underförstådda i en gemensam aktivitet. Den enda information som är meningsfull att lägga in i ett program är den som kan presenteras sekventiellt. Detta för att informationsteknologin bygger på att informationen kan presenteras i långa, logiska rader steg för steg.

Simuleringar framhålls ofta som något som datorn kan möjliggöra. Genom dem ska det vara möjligt att återge fenomen ur verkligheten. Det man måste ha klart för sig är att den simulerade och verkliga världen representerar två olika förståelseramar. Simuleringsprogram förutsätter både att fenomenen verkligen låter sig simuleras och att användaren av programvaran har tillräckliga kunskaper för att tolka det simulerade. (Rognhaug, 1996). Om inte så blir datorn i det här fallet värdelös.

Slutligen tar vi upp påståendet att datorn har en "inneboende kraft" som kan påverka undervisningen i positiv riktning både vad beträffar studenternas intresse och deras kunskapsinhämtande. Datorn är dock ensam ingen förutsättning för detta. För att resultatet ska bli lyckat krävs det mycket förberedelsearbete och förmodligen också en annan metodisk planering än i mer traditionell undervisning (Lindh, 1997).

3.6 Hinder för införande av datorstödd utbildning

Vårt arbete har också lett fram till att vi funnit ett antal hinder för införande av datorstödd utbildning. Grundutbildningsrådet har kategoriserat dessa och nedan gör vi en kort sammanfattning av de hinder vi funnit. (Cassel m fl, 1992)

Lärarnas arbete med att utveckla datorstödd utbildning måste tillgodoräknas för att skapa tillräckliga incitament för förändring. Det måste fastslås att ett hängivet arbete för att höja utbildningens kvalitet ska ha samma status och meritvärde som motsvarande arbetsinsats för forskning.

Personalutbildningen är otillräcklig. Det är för svårt att på egen hand komma igång, man behöver t.ex. någon att fråga då det blir fel. Det har utvecklats en del program som ska vara till hjälp men det saknas fortfarande mycket.

Traditionen behöver förändras. Vi behöver mer nationellt och internationellt samarbete vid läromedelsutveckling.

Det saknas fortfarande standard för undervisningsprogram.

Stödet till datorstödd utbildning behöver mer pengar och uppbackning såväl centralt som lokalt.

Datorstöd behöver anges mer explicit i kursplanerna.

4 Presentation av utvalda projektgrupper

För att den kommande genomgången av undersökta projekt ska bli förståelig för läsaren presenteras först de tre undersökta projektgrupperna i ett eget kapitel. Detta för att läsaren ska kunna skapa sig en uppfattning om varje projektgrupps syfte och tyngd på området.

4.1 Grundutbildningsrådet

Rådet för grundläggande högskoleutbildning, i dagligt tal även kallat Grundutbildningsrådet skapades av regering och riksdag den 1 juli 1990 och är sedan den 1 juli 1995 en del av Högskoleverket. Rådet består av sex akademiska lärare och tre studenter. De har till uppgift att på olika sätt försöka medverka till att den svenska akademiska grundutbildningens status och kvalitet ökar. Rådets huvuduppgift är att genom ekonomiskt stöd underlätta för engagerade akademiska lärare att utveckla undervisningen. Huvudkriteriet för att erhålla projektbidrag är att något nytt och spännande kommer att möta studenterna genom projektet. De beviljar inte projektmedel för organisationer utan stödjer enbart den enskilda akademiska lärarens eller en grupp lärares ansträngningar för att utveckla den grundläggande högskoleutbildningen.

Projektbidrag kan sökas en gång per år. Av alla sökande väljer Rådet sedan ut 15-20 projekt som kommer att få bidrag för ett till tre år. Projekten kategoriseras av Rådet i 14 olika discipliner. Två av dessa är Teknik och Naturvetenskap, som är de två discipliner som vi har tittat på. (Grundutbildningsrådet 1, 1997)

4.2 TEKIT – Linköping

På Linköpings Tekniska Högskola finns en IT-beredning som fungerar som en ledningsgrupp med uppgift att centralt driva LiTHs utveckling av IT-miljön. Gruppen driver att antal projekt och påverkar även andra formationer inom universitetet, t.ex. att alla studenter ska ha en e-postadress och att bärbara datorer kan lånas ut till studenter.

En undergrupp till IT-beredningen är TEKIT som inriktar sig på IT och pedagogik. De verkar för kontakterna mellan IT-beredningens olika projektgrupper och övrig verksamhet. De ska i fortsättningen även handlägga ansökningar angående IT-satsningar om pedagogiska projekt som lämnas till LiTHs styrelse. Ett annat uppdrag som TEKIT arbetar med är ett förslag av dekanus, som innebär att alla nyantagna teknologer ska genomgå en datorintroduktion. Slutligen ska de även ordna en serie seminarier med inbjudna föredragshållare från LiTHs olika IT-projekt och andra intressanta verksamheter. (TEKIT, 1997)

4.3 CITU – Lund

CITU är förkortning för Centrum för informationsteknik i utbildningen. CITU leds av en styrelse med representanter från universitetets alla områden, studenter och fackliga företrädare. Ordförande i styrelsen är universitetets prorektor. CITU är underställd rektorn och har till främsta uppgift att:

- stödja och stimulera universitetets lärare, institutioner och andra organ i användningen av IT i utbildningen.
- medverka till att studenterna utvecklar sin datorkompetens.
- bevaka den nationella och internationella utvecklingen vad gäller IT i utbildningen.
- på uppdrag av universitetsledningen eller skilda organ inom universitetet genomföra kartläggningar, utbildningsinsatser m.m. inom IT-området.
- i övrigt verka för att universitetet har en hög kompetens och ambitionsnivå vad gäller utnyttjandet av IT i utbildningen och till universitetsledningen föreslå de åtgärder som kan vara ägnade att öka kvaliteten i detta avseende.

För att stimulera datorpedagogiska utvecklingsprojekt fördelar Rektor årligen särskilda medel. För att skapa kunskapsspridning mellan projekten och göra dem bekanta för andra ordnar CITU träffar och seminarier. (CITU, 1997)

5 IT-projekt för att lära sig data

Kapitlet kommer att behandla datakörkortet i Linköping och får symbolisera kategorin "lära sig data". Datakörkortet är något som de flesta högskolor som vi varit i kontakt med har använt sig av i någon form. Många projekt har haft ett undersyfte att lära studenterna data, men datakörkortet är det enda projekt som vi stött på som har det som enda och huvudsakliga syfte. Vi har även gjort en liten undersökning om hur mycket tid som läggs ner för att lära sig de verktyg som används i olika kurser.

5.1 Hur lång tid tar inläringen av verktyg?

Vi har gjort en liten undersökning angående hur mycket tid per kurs studenterna på Y-linjens (Teknisk Fysik och Elektroteknik) elektrotekniska gren vid Linköpings Tekniska Högskola lägger ner på att lära sig de dataverktyg som används i deras kurser. Vi skickade 34 epostmeddelanden till de ansvariga för kurserna som ges av LiTH. Då inga listor med kursansvariga för kurser som ges av filosofiska fakulteten gick att uppbringa så utelämnades dessa kurser ur undersökningen. Eftersom dessa kurser fattades, att siffrorna som angetts i svaren är väldigt vagt uppskattade och en ganska stor andel (~38%) av de tillfrågade kursansvariga inte svarade ska inte resultaten av denna undersökning ses som empiriskt bevisade utan kan ses enbart som kuriosa.

Datorer används i strax mer än hälften av de kurser som ges på Y-linjens elektrotekniska gren. Med utgångspunkt i de svar som de tillfrågade givit kan man sluta sig till att en student lägger ner mellan fem och sju timmar per kurs där datorer används som en obligatorisk del i undervisningen. Dessa siffror dras dock upp av att en av kurserna är en introduktionskurs i Matlab på en poäng. Detta har vi räknat som en arbetsvecka, alltså 40 timmar effektiv tid för att lära sig detta specifika verktyg. Att så pass stor andel kurser (~43%) inte använder datorer alls i undervisningen kom som något av en överraskning men kan kanske förklaras med att dessa ämnen i stor utsträckning var traditionella räkneämnen där datorer inte skulle fylla någon större funktion. Vissa av svaren tyder på att en del studenter har så dålig datorvana att de har problem att lära sig verktygen över huvud taget. Just detta fenomen är en av de främsta anledningarna till att datorkörkortet från och med höstterminen 1997 är obligatoriskt för alla förstaårsstudenter vid LiTH.

5.2 Datorkörkort vid Linköpings Tekniska Högskola - TEKIT

Datorkörkortet är en kurs i grundläggande datorkunskap som inte är poänggivande. Målet med kursen är att i viss utsträckning utjämna skillnaderna mellan studenterna och att ge alla en miniminivå i datorkunnande. Kursen ska ge efterföljande kurser en plattform att ta avstamp ifrån eftersom man då kan anta att alla elever har en viss nivå av datorkunnande.

Ett utbildnings- och provmaterial har tagits fram av TEKIT-gruppen vid LiTH medan ansvaret för genomförandet av lektioner och prov har legat på utbildningsnämnderna. Man har valt att använda äldre studenter som handledare och genomföra utbildningen i de miljöer som administreras av studenterna själva (CYD-polen, Embassaden, Island etc).

Kursen omfattar följande delar:

- Allmänt, operativsystem 2 tim.
- Ordbehandling 4 tim.
- Internet/Infosökn/adm 4 tim.
- Kalkylprogram 2 tim.
- Uppkörning/Test 3 tim.

De studenter som anser sig ha de kunskaper som krävs innan kursens början ska kunna göra proven direkt. Samma material ska användas på alla linjer på LiTH och ska därför vara neutralt vad gäller utbildningsinriktning. Materialet ska även i största möjliga mån vara neutralt vad gäller datorplattform och programvaror.

Någon formell utvärdering av datorkörkortet har i skrivande stund inte hunnit göras men erfarenheterna hittills har varit övervägande positiva. TEKIT har dock gjort ett antal observationer redan i det här läget:

- Svårighetsgraden har varit på rätt nivå och materialet har upplevts som relevant av studenterna.
- Antalet studenter som vill köra upp direkt varierar mellan 20% och 50%.
- Bristen på lämpliga lokaler har bitvis varit påtaglig. Även att hitta lämpliga handledare har visat sig svårt då det inte bara krävs datorkunnande utan också en viss pedagogisk förmåga.
- Det är nödvändigt att i viss mån likrikta utbildningslokalerna och de plattformar man använder för att slippa behovet av flera varianter av materialet. Detta har skapat mer arbete för dem som underhåller datorerna.
- Studenter som vet väldigt lite om datorer upplever ett visst obehag att hamna i samma grupp som de som kan väldigt mycket. Det är därför bra att redan från början dela in eleverna i grupper efter kunskapsnivå.
- Studenter som har väldigt liten datorvana kan uppleva att nivån på övningarna är för hög. Detta kan åtgärdas med ett frivilligt extratillfälle med högst grundläggande information.

6 IT-projekt för att rationalisera undervisningen

I detta kapitel kommer vi att redogöra för de projekt som vi behandlat i kategorin "att rationalisera undervisningen". Genomgången börjar med ett projekt från Grundutbildningsrådet, därefter ett från TEKIT och slutligen behandlas CITU. Vi går kort igenom vad varje projekt innebär och redovisar sedan utifrån intervjuerna resultatet av gjort projekt.

6.1 Datorstödd undervisning/examination i automatiseringsteknik – Grundutbildningsrådet

Dagens persondatorer är relativt billiga och kraftfulla. Detta har gjort det möjligt att i större utsträckning bedriva datorstödd undervisning även med begränsade ekonomiska medel, vilket är en förutsättning för att kunna utnyttja tekniken inom skolväsendet. På Chalmers Tekniska Högskola i Göteborg har man utvecklat en multimedietillämpning kallad Robotics Hyperbook, avsedd att användas för undervisning i robotprogrammering. Detta projekt har under perioden 1994/95 – 95/96 fått 518 800 kr i stöd från Grundutbildningsrådet (Grundutbildningsrådet 2, 1997).

På Chalmers Tekniska Högskola (CTH) har man, för att minska behovet av dyrbar utrustning och intensiva lärarinsatser, utvecklat ett multimediebaserat CAL-läromedel för undervisning i och hantering av industrirobotar kallat Robotics Hyperbook (RHB). Syftet är att med detta självstudiematerial vinna avsevärt med undervisningstid och spara lärarresurser som då kan användas i de mer komplicerade undervisningsmomenten. Målet är att, med bibehållen lärartid och samma mängd robotutrustning, öka elevernas kunskapsnivå i robotteknik.

Teoriavsnitten i RHB utgör de centrala delarna. De innehåller inte teori i akademisk mening, utan är snarare att betrakta som praktisk information rörande hantering och programmering av industrirobotar. Det är också i teoriavsnitten som multimedietekniken märks tydligast, då sidorna till stor del består av bilder och animeringar. Informationen inom varje teoriavsnitt är organiserad i en form som enklast kan jämföras med sidorna i en bok, användaren får intrycket av att bläddra och läsa sidorna i en bok. Det som skiljer RHB mot en vanlig bok är självklart vad som visas på varje sida samt hur interaktionen med mediet sker.

I de kapitel som behandlar programmering av robotar ingår flera övningar med ARLA, som är ett språk som används för att programmera de flesta ABB-robotar. En emulator av robotens programmeringslåda har utvecklats. Denna uppför sig mycket likt den riktiga programmeringslådan, med den skillnaden att den istället för att vara ett fysiskt objekt har visualiserats på skärmen.

I slutet av varje kapitel finns en kunskapskontroll i form av ett testavsnitt där eleven själv ska kunna kontrollera att han eller hon har förstått de centrala delarna av respektive kapitel. Resultaten lagras men analyseras inte på en individuell basis utan används istället för att bedöma innehållet i RHB. Om många elever misslyckas på en och samma fråga så beror det troligtvis inte på brister i elevernas kunskap utan på sättet som teoriavsnittet presenterar

informationen på eller så är det fel på frågeställningen i testavsnittet. (Maglica & Mårtensson, 1997)

6.1.1 Redovisning

Nils Mårtensson är professor i verkstadsteknisk automatisering vid Chalmers Tekniska Högskola. Han använder datorer i stor utsträckning i de kurser han undervisar i, bland annat som datorstyrd utrustning och CAD/CAM (Computer Aided Design/Computer Aided Manufacturing)-program.

RHB användes av ca 100 elever i fjärde årskursen på Z- (Automatiseringsteknik) och M-linjen (Maskinteknik) under höstterminerna 1993 samt 1994. Utvärdering av RHB och CAL skedde kontinuerligt genom elevsamtal och enkäter. Resultaten av dessa utvärderingar och kommentarer som erhöles från pedagogiska experter var mycket positiva. Numera används programmet i Z1 och M1 som obligatoriskt moment i en grundläggande kurs i robotteknik. Kursutvärderingarna visar fortfarande på att studenterna ställer sig positiva till programmet. Problemet med RHB är att det redan börjar bli gammalt. Det simulerar en robot som är utgången och det finns därför behov att uppdatera programmet. Detta kommer att ske när en ny robot anskaffas. Nils vet för tillfället inte om man kommer att utveckla ett eget program till den nya roboten med grunder från RHB eller om man kommer att använda sig av det program som tillverkaren av roboten tillhandahåller. Projektet har dock inte avstannat utan man undersöker andra sätt att använda virtuella läromedel på. Man har på CTH planer på att skaffa in en så kallad "cave" som innebär en helt virtuell värld där man kan gå runt och titta.

Eftersom RHB är en så pass liten del av kurserna det använts i så kan man inte urskilja att studieresultaten har påverkats på något sätt. Målet med projektet, som var att öka självstudierna och minska lärarbelastningen, har däremot uppfyllts. En handledare klarar med hjälp av RHB att hjälpa 20 studenter till skillnad från tidigare två studenter per handledare.

Nils tycker att IT-satsningar är viktiga och att man inom hans område skulle kunna använda sig av datorer i ännu större utsträckning än vad som görs idag. Problemet med program av typen RHB är dels att de är dyra och tidskrävande att utveckla och dels att utvecklingen går så snabbt att en produkt inte är modern särskilt länge utan hela tiden måste uppdateras eller göras om. Fördelen med att använda datorer tycker Nils är att studenterna själva kan kontrollera sina framsteg medan de jobbar. Nackdelen är att man får en något begränsad bild av tekniken eftersom man saknar den fysiska delen. Av denna anledningen tror Nils att datorstöd lämpar sig bäst på grundläggande nivå i utbildningen medan man på högre nivå och mer specifika problem behöver en kompetent lärare som kan svara på frågor som strukturen i ett program inte klarar av.

6.2 Användning av Matlab i mekanikkurserna – TEKIT

De flesta mekaniska problem och problemställningar som ges i läroböcker i mekanik idag är på ett eller annat sätt tillrättalagda eller förenklade i någon mening, så att en sluten analytisk lösning av problemet kan erhållas. I praktiken är det emellertid så att en stor klass av verkliga mekaniska problem oftast leder fram till olinjära kopplade differentialekvationer vilka saknar slutna analytiska lösningar. Ämnesområdet mekanik vid LiTH har därför genomfört ett IT-projekt där datorprogrammet Matlab har introducerats i grundkurserna i stelkroppsdynamik.

Syftet med projektet har varit att ge teknologerna en helhetssyn då det gäller att självständigt formulera och lösa ett större och mer verklighetsförankrat mekaniskt problem. Studenten får även en insikt i de moderna datorhjälpmedlen som finns för att simulera och visualisera mekaniska förlopp. Teknologerna tilldelas ett problem där uppgifterna består av att (Schmidt, 1997):

- Formulera rörelseekvationerna för ett givet och större problem
- Lösa problemet numeriskt med hjälp av Matlab.
- Beräkna och plotta intressanta storheter med hjälp av Matlabs plottningsrutiner. Vissa parametrar i problemet kan sedan varieras för att kontrollera rimligheten och öka förståelsen.

6.2.1 Redovisning

Peter Schmidt, som vi intervjuat, är examinator i vissa kurser i mekanik bl.a. stela kroppens dynamik som är den kurs som blivit berörd av projektet. Datorer är en viktig del i hans kurser och han tror att de kommer att bli ännu viktigare i framtiden. Syftet med projektet var i stort att kunna möjliggöra simulering av mer verklighetstroga problem. Problemen som läroböckerna tar upp är lättare att klara av med papper och penna men är å andra sidan inte så verklighetstroga. Datorn blir ett sätt att rationalisera och komplettera undervisningen för att studenterna ska bli ännu bättre förberedda inför kommande arbetsliv. Ingenjörerna måste ju kunna utveckla de program som finns. Då behöver de förutom den allmänna baskunskapen, kunskaper om hur de kommersiella programmen är uppbyggda och fungerar. Sammantaget kan man säga att studenterna upplevde projektet till övervägande del positivt. En stor poäng har varit att få lösa detta på ett mer verkligt problem. Man kunde dock skönja en viss ovana i att använda Matlab bland de studerande.

I början var Peter rädd för att programmet skulle vara för avancerat för studenterna, men det visade sig gå alldeles utmärkt att använda. Att kursen går för andraårsstudenter och att de därför har lite studievana från tidigare tror Peter kan vara en av anledningarna till att det har gått så bra. Projektet har lett till att studenterna ser kursen i ett bredare perspektiv. De ser vad kursen kommer att leda till i framtiden och hur kommersiella program fungerar och är uppbyggda. Peter tror även att projektet har lett till att studenterna får större självförtroende när de fått göra en sådan större uppgift själva.

En nackdel är att tillgången på datorer inte är så bra under vissa perioder. Det gör att Peter har blivit tvungen att lägga kursen under perioder då beläggningen på datorerna är mindre. Detta gör att det är svårt att kunna utveckla projektet i andra kurser och stressen för studenterna ökar. De är även ovana med den här typen av problemlösningar och därför vill man introducera programmet tidigare i utbildningen. Det har redan delvis införts men problemet var att studenterna redan hade så mycket att göra under den perioden att de inte hann fullfölja kursen.

Peter tycker att IT i universitetsundervisningen är viktigt, men den ska användas med måtta. Det finns en fara och en tendens att studenterna tappar det analytiska matematiska tänkandet med papper och penna och sätter sig direkt vid datorn istället. Blir det så har man tappat

poängen med datoranvändningen i utbildningen tycker Peter. Datorn ska bara vara ett hjälpmedel och får inte användas så att det blir på bekostnad av den allmänna räkneläran som redan är i fara. Han tror också att det kan främja tvärvetenskapen på så sätt att t.ex. ingenjören och läkaren med hjälp av datorn kan hitta ett gemensamt språk, med hjälp av t.ex. simuleringar.

Peter påpekar också hur viktigt det är att lärarna får tid att kompetensutveckla sig själva. Det tar mycket tid att följa med i utvecklingen och att sätta sig in i hur nya program fungerar. Erfarna lärare är ett måste för att kunna svara på studenternas frågor.

Kursutvärderingarna visade på blandade reaktioner. Skillnaden mellan negativa och positiva reaktioner var inte så stor, men det var något fler som visade sig negativa. En stor andel av de svarande var helt neutrala till laborationen. Studenterna påpekade att det var ett bra komplement till föreläsningarna och bra att få lära sig en kommersiell programvara som Matlab. De negativa rösterna tyckte att labbuppgiften var för svår, tog för mycket tid i anspråk och gav för lite tid till eget räknande.

6.3 Datorstöd för undervisning i matematik – CITU

För att ingenjörseleverna vid Lunds Tekniska Högskola (LTH) på ett tidigt stadium i sin utbildning ska få stifta bekantskap med matematikprogrammen Maple och Matlab startade man ett projekt för att utforma lämpligt material och lämpliga inlämningsuppgifter. Tanken var att ingenjörseleverna skulle ha dessa program till stöd i sin fortsatta utbildning. Matlab och Maple är två till sina väsen skilda programpaket där Maple är ett symbolhanterande program som passar väl in i Analyskurser, och Matlab är ett matrishanterande numeriskt program som passar väl att använda i Linjär Algebra.

Eleverna utsätts för ett litet antal inledande laborationer och får sedan i uppgift att lösa ett antal inlämningsuppgifter med datorns hjälp. Dessa inlämningsuppgifter anpassas så att de knyter an till aktuella avsnitt i matematikkursen. Projektet beviljades den 23 augusti 1995 60 000 kr av CITU (Berg, 1997).

6.4 Redovisning

Mats Berg är adjunkt i matematik vid Lunds Tekniska Högskola i Malmö. Datorer är en mycket viktig del i hans kurser och han använder dem i stort sett i alla kurser han undervisar i. De laborationer och inlämningsuppgifter som utvecklats används på i stort sett alla ingenjörutbildningar i matematikkurser på grundkursnivå. Studenterna ska ges en introduktion till Maple och Matlab för att de åtminstone ska vara medvetna om att sådana räkneverktyg existerar.

Projektet har inte gett några direkt mätbara skillnader i studieresultat. Både lärare och studenter har klagat en del över den ökade arbetsbelastning som krävts för att lära sig nya program och för att klara av de nya laborationerna och inlämningsuppgifterna. Klagomålen har dock minskat i omfattning och projektet har lett till att både lärare och studenter använder datorer, Maple och Matlab i större utsträckning. Lärarna har i större utsträckning börjat

använda datorer som en del i undervisningen och studenterna använder Maple och Matlab i sina tillämpningsämnen i senare skeden av sin utbildning.

Mats tycker att IT-satsningar är viktiga inom universitetet men menar att det är viktigt att inte stirra sig blind på snygga program som kanske inte klarar så mycket. Innehållet måste alltid komma före layouten när man tittar på nya program och dylikt. Han tycker vidare att man inte ska vara så inställd på IT-satsningen att det går ut över den ordinarie verksamheten.

Mats tycker att den stora fördelen med den här typen av datorstöd i matematikundervisningen är att studenterna på ett lätt sätt kan få en bild av olika matematiska samband genom att programmen ritar grafer på skärmen och man direkt kan se vad som förändras om man ändrar någon parameter i funktionen. Han tror dock inte att studenternas bildmässiga tänkande blir bättre bara för att de får se en bild av grafen. Vidare tror Mats att studenternas försämrade matematikkunskaper inte har någonting med datorer eller miniräknare att göra. Han tror istället att det är sättet att uttrycka sig på i IT, TV och andra medier som är boven i dramat på så sätt att studenterna idag är vana att allt viktigt uppmärksammas på något särskilt sätt till exempel genom fetstil, blinkande text eller dylikt. Eftersom matematiken till sin natur är sådan att man måste förstå satsbyggnaden i detalj för att ha någon behållning av den så kan detta vara anledningen till de försämrade matematikkunskaperna.

Datorstöd ska inte ses som en genväg till att lära sig matematik utan snarare som ett komplement till den traditionella utbildningen.

7 IT-projekt för att underlätta förståelsen

I detta kapitel kommer vi att redogöra för de projekt som vi behandlat i kategorin ” att underlätta förståelsen”. Genomgången börjar med ett projekt från Grundutbildningsrådet, därefter ett från TEKIT och slutligen behandlas CITU. Vi går kort igenom vad varje projekt innebär och redovisar sedan utifrån intervjuerna resultatet av gjort projekt.

7.1 Symbolbehandlande dataprogram i matematikutbildningen – Grundutbildningsrådet

Matematikutbildning på universitetsnivå har inte genomgått någon dramatisk förändring de senaste 30 åren. Föreläsningar för stor publik och lektioner för 20-30 studenter är fortfarande den vanligaste undervisningsformen. Datorernas påverkan på matematikutbildningen har länge varit liten då de program som funnits inte varit särskilt lättillgängliga. Med intåget av mer lättillgängliga program, så som Derive, Matlab, Mathematica och Maple, finns möjlighet att påverka hur matematikundervisningen bedrivs då dessa program klarar många av de uppgifter som tidigare har krävts matematiker för att klara. Programmen förenklar matematiska uttryck, löser ekvationer, integrerar, ritar grafer, etc, mycket snabbare och oftast bättre än en matematiker kan göra för hand (Lindahl, 1996).

Vid Uppsala Universitet diskuterade man under 1993 införandet av matematikprogram i undervisningen, och man kom fram till att matematikprogram är så pass viktiga redskap att alla matematiker och ingenjörer borde känna till hur man använder dem. Matematiska Institutionen vid Uppsala Universitet beslöt att starta ett projekt för att introducera Maple i utbildningen. För detta ändamål sökte man stöd från Grundutbildningsrådet och beviljades under perioden 1994/95 – 95/96 458 600 kr.

Maple introducerades i kursen Envariabelanalys under höstterminen 1994, testgrupp var förstaårsstudenterna på civilingenjörutbildningarna i miljö- och vattenteknik samt teknisk fysik med materialvetenskap. Höstterminen 1995 infördes Maple också som en del i matematikundervisningen på civilingenjörprogrammet i molekylär bioteknik. Eftersom många av studenterna hade liten eller ingen datorvana använde man 10 timmar till att introducera dem i användandet av Windows, filhantering och enkla kommandon i Maple. Studenterna fick ett stort antal övningar i Maple, fyra uppgifter som skulle lämnas in samt ett skriftligt Mapleprov. Att lära studenterna grunderna i datoranvändning tog för mycket tid från matematikundervisningen och därför infördes 1995/96 en kurs kallad Introduktion till datorer, för att förbättra studenternas datakunskaper. Den nya kursen gjorde studenterna bättre förberedda för att kunna arbeta med Maple men gav istället upphov till ett annat problem. En del studenter fick en del veckor nästan 40 timmar schemalagd undervisning på grund av bristen på lämpliga data- och föreläsningssalar. Detta fick till följd att många av studenterna blev frustrerade – en del hoppade av utbildningen och andra blev allmänt negativt inställda mot datorer och Maple (Lindahl, 1996).

7.1.1 Redovisning

Vid slutet av analyskursen 1994 fick studenterna en enkät för att utvärdera kursen och användandet av Maple. De flesta studenterna var positivt inställda till Maple trots att programmet ökade deras arbetsbörda. Ett år senare hade inställningen, på grund av den tunga arbetsbördan, blivit mindre positiv. Studenterna på programmet för teknisk fysik med materialvetenskap var mer positivt inställda än studenterna vid de andra två programmen. Detta tros bero på att läroplanen för teknisk fysik och materialvetenskap innehåller fler traditionella ”ingenjörskurser” och att studenterna då tror att Maple kan vara användbart i många fortsättningskurser. De slutsatser man dragit av projektet är (Lindahl, 1996):

- Matematikprogram som Maple är kraftfulla verktyg för uträkning och grafitning som bör läras ut till studenterna i grundläggande matematik- och datakurser.
- Särskilt graffunktionerna i programmen förbättrar studenternas förståelse av kurvor, ytor och funktioner av flera variabler. Syntaxen i Maple gör också att studenternas förståelse av funktionskonceptet ökar. Förståelsen av andra fundamentala koncept som till exempel derivata och integraler ökar dock inte. Program som Maple, som inte utvecklats av pedagogiska skäl, är för komplicerade för att ge direkta resultat i form av ökad förståelse. Om man främst letar efter ett pedagogiskt medel för att öka förståelsen av fundamentala koncept bör man leta efter ett annat program än Maple.
- Det är viktigt att studenternas arbetsbörda inte ökar för mycket. Denna är redan alldeles för tung vid ingenjörutbildningar. Det är därför viktigt att det inte går för mycket tid till att lära ut Maple. En kort introduktion för att visa studenterna hur användbart programmet är och tillhandahållande av uppgifter räcker. Förhoppningsvis kommer studenterna att lära sig mer själva när behov uppstår.

7.2 Datorstödd undervisning inom fysikområdet – TEKIT

Inom fysikundervisningen på LiTH finns stora möjligheter att använda IT i undervisningen. Lärarkollegiet har en stor kunskap om såväl hårdvara som mjukvara och då även utvecklande av egen mjukvara. Dessutom är utbudet av mjukvara för visualisering och demonstrationer mycket stort.

Aktiviteterna inom ramen för projektet har koncentrerats till två områden, datorlaborationer och visualiseringar. En datorlaboration i Matlab har tagits fram för kursen Elektromagnetism på Y-programmet. De ansåg att en sådan mer generell programvara var att föredra framför mer specialiserade program. Arbetet för att ta fram detta omfattade såväl programmering i Matlab, utveckling av laborations-PM, inköp av PDE-toolbox samt en uppläggning av hemsidor och program.

Laborationen i Elektromagnetism görs på sex timmar, så det är inte en så stor del av kursen. Syftet var att studenterna skulle få en ”leklåda” där de kunde titta på och experimentera med

olika elektromagnetiska problem och relativt lätt ändra på parametrar för att då se vad som händer samt att testa och visualisera vad och hur olika problem ser ut och vilka lösningarna är.

För kursen Modern Fysik D har man även utvecklat datorlaborationer för studier av kvantmekaniska problem. Dessa görs helt på egen hand och i den takt som studenterna önskar, även resultaten av laborationerna anslås på nätet.

För att tydliggöra fysikaliska fenomen är datorvisualisering ett utmärkt hjälpmedel. Förutom att utnyttja program som Matlab, där studenterna själva kan ta fram visualiseringar, har kursledningen köpt in ett kommersiellt programvarupaket för datorvisualiseringar. Detta används nu flitigt för demonstrationer under föreläsningar. (Stafström, 1997)

7.2.1 Redovisning

Intervjun med Peter Münger som undervisar i kursen Elektromagnetism på Y-linjen visade att resultatet har blivit mycket uppskattat av studenterna. Speciellt har numeriska metoder för att lösa problem inom elektrostatiken visat sig vara mycket användbara. Sammantaget har de IT-satsningar som fått stöd lett fram till ett antal lyckade projekt som nu har spritt sig till i stort sett alla grundkurser inom fysikutbildningen.

Peter Munger tror att grundinställningen till datorer är positiv, men ser även stora faror om IT inte används på rätt sätt; Han säger, ”Det finns många verktyg som producerar vackra bilder utan att öka förståelsen för användaren”. En sak som Peter märkt är att det är en stor skillnad mellan hur studenterna tar till sig labben. Vissa klarar den utan problem, medan andra strular med programvaran och det grafiska användargränssnittet. Peter kan inte ange någon orsak till varför det är så, men tror att datorvana kan ha med saken att göra. Han upplevde att det eventuellt gick lite lättare efter att datorkörkortet infördes i höstas. Det kan dock även bero på att kursen då gick för andra gången och att de ansvariga därför var mer förberedda eller att man använde sig av en förbättrad programvara. Risken med det blir att studenterna bara sitter och funderar på hur de ska göra laborationen rent tekniskt utan att de hinner fundera över syftet. Meningen är ju inte att de ska lära sig data utan att öka förståelsen för elektromagnetism. Det är viktigt att det inte går för mycket tid till problem kring programmet utan att man funderar på lösningarna av uppgifterna. Laborationen mister då sin nytta. Peter menar att visst har studenter med datorvana en fördel, men det är inte ett nytt problem. Studenter som har lätt för matematik får mer tid att tänka på fysiken. Medan de studenter som blir tvungna att lägga ner mer tid på räknandet inte får lika mycket tid över till fysik.

Peter Munger har fått bra respons för projektet. Studenter som har gått kursen innan satsningen genomfördes har bl.a. varit och frågat om de får prova. De som testat har varit mycket positiva efteråt. Elektromagnetism räknas som en ganska svår kurs och därför blir det extra viktigt med hjälpmedel som underlättar förståelsen.

Trots att studenterna funnit det positivt, så finns det enligt Peter en viss skepsis mot datorn i undervisningen. Man ska inte använda det för användandets skull. I de fall när man i undervisningen lika gärna kunde varit utan datorn blir man ifrågasatt. Studenterna vet att datorn räknar rätt, men det är inte det som är poängen. Utan det är att lära sig *hur* det blir rätt. Peter drar en parallell till de försämrade matematikkunskaperna som han tror kan bero på att studenterna sitter med miniräknare och testar sig fram utan att förstå varför det blir så. Han är

rädd att datorn kan ge likvärdiga effekter. Den är ju ett oerhört kraftfullt verktyg och rätt använd så underlättar den förståelsen, men fel använd kan den ställa till stor skada.

Som det ser ut nu så föredrar Peter Munger en traditionell undervisning, där man använder datorer som ett komplement. Han är mycket positiv till IT-satsningar och ser det som ett måste idag, men menar att traditionella föreläsningar och lektioner alltid kommer att behövas. Man får inte glömma sådant som fungerat väldigt bra i den traditionella undervisningen och det ursprungliga syftet med IT-satsningen bara för att ny teknik kommit.

Kursutvärderingar visar ett medelvärde på 4.24 som tycker att kursen varit lärorik och intressant. Detta är mycket bra då 5.0 innebär *instämmer helt*. Tittar man enbart på laborationerna visar kursutvärderingen på medelvärdet 3.47. Kommentarer som lämnats är att idén med datorsimulering är bra, då den gjorde att förståelsen underlättades. Många tyckte att laborationen var mycket vettig, då den åskådliggjorde mer komplexa problem. Den gjorde att de fick reda på hur det kan se ut och det gjorde att de tänkte till lite extra. Flertalet påpekade också fördelen med att det inte var en inlämningsuppgift. Det gjorde att de i lugn och ro kunde tänka över uppgifterna istället för att behöva stressa för att bli klar i tid. En student skrev att kursen verkligen visade hur mycket datorer är användbara. Negativa röster hördes angående datorerna som de tyckte var för långsamma och att väntan var irriterande. Några tyckte också att det tog för lång tid att förstå programmet istället för elektromagnetism.

7.3 Datorstöd i undervisningen vid kurslaboratoriet för fysik

På kurslaboratoriet för fysik vid Lunds Tekniska Högskola (LTH) har under en längre period omfattande utvecklingsarbete bedrivits. Syftet med detta har varit att öka användandet av datorer inom undervisningen. Man införskaffade under sommaren 1996 nya datorer och CCD-kameror för att kunna göra omfattande förändringar i laborationsinnehållet i ett flertal kurser för F (Teknisk Fysik), E (Elektroteknik), D (Datateknik), M (Maskinteknik) och tekniskt basår. De inköpta CCD-kamerorna används för att studera olika aspekter av optiska system. Istället för att gå igenom en omständlig framkallningsprocess kan eleverna se bildresultatet i realtid. Detta innebär att studenterna på ett effektivt och pedagogiskt sätt kan förstå viktiga egenskaper hos optiska system. Genom att också använda program som via bildinläsning överför bilder till MATLAB är det möjligt för de studerande att bearbeta bildinformationen på ett enkelt sätt. Projektet beviljades den 11 oktober 1996 25 000 kr av CITU (Pettersson, 1997).

7.3.1 Redovisning

Sven-Göran Pettersson är egentligen forskningsingenjör vid Lunds Tekniska Högskola men fungerar ungefär som en lektor och undervisar i optik, laserfysik och holografi. Han använder datorer i nästan alla kurser han undervisar i.

Projektet används i många kurser men i skrivande stund har inga egentliga utvärderingar gjorts. Det planeras en utvärdering till en kurs i optisk teknik där tekniken använts och i en del kursutvärderingar i laserteknik har de spontana reaktionerna till tekniken varit positiv. Lärarna har också visat intresse för projektet då den nya tekniken inneburit att nya moment tillkommit

i många kurser. Projektet kommer att fortsätta utvecklas även om Sven-Göran är osäker på om han kommer att söka ytterligare medel från CITU.

Sven-Göran tycker att man ska hålla IT-satsningar på en realistisk nivå och inte bländas av teknik som ser häftig ut men kanske inte klarar så mycket. Att teknik av det här slaget kräver en hel del arbetsinsatser gör också det sitt till att man ska försöka hålla satsningarna på en realistisk nivå. Datorstöd ser Sven-Göran som ett komplement till den traditionella undervisningen.

8 Vad görs på högskolorna?

För att även högskolorna ska bli representerade i den här undersökningen har vi gjort en intervju vardera på Högskolan i Karlstad och Halmstad. Vi har beträffande IT-satsningar frågat vad som har gjorts och vad resultaten är samt vad som kommer att göras i framtiden.

8.1 Högskolan i Karlstad

Högskolan i Karlstad har idag drygt 8500 studenter. De följer några av de 35 utbildningsprogram eller några av de 450 kurser inom områdena humaniora, samhällsvetenskap, naturvetenskap, teknik eller undervisning. Högskolans forsknings- och utbildningskompetens växer snabbt och stärks av ökade anslag och uppdrag. Högskolan har nio professurer och inom forskarutbildningen finns nu 150 aktiva doktorander. Högskolans mål är att verksamheten år 2000 ska ha en sådan kvalitet och bredd att den motsvarar benämningen "Universitetet i Karlstad". Forskningsorganisationen kännetecknas av tvärvetenskapliga program som har sin grund i starka discipliner. Forskningsområdena är (Högskolan i Karlstad, 1997):

- Arbetsvetenskap
- Energi- och miljöteknik
- Folkhälsoforskning
- Historisk-filosofisk forskning
- Informatik
- Jämställdhet
- Materialteknik
- Naturvetenskaplig forskning
- Regionalvetenskaplig forskning
- Riskforskning
- Skogsindustriell forskning
- Skola och barn
- Språk och litteratur
- Statsvetenskap
- Tjänsteforskning

8.1.1 Intervjuperson

Mats Arenö är anställd som universitetsadjunkt i elektronik och programansvarig för elektroingenjörsprogrammet. Hans arbetsuppgifter är först och främst undervisning men hans arbete med programmet tar också mycket tid i anspråk. Vad beträffar IT-satsningar är hans erfarenhet att om man vill ha något gjort så ska man göra det själv. Det tar för lång tid annars. Tid är det som Mats har satsat i det här avseendet och han har gjort det helt av eget intresse och för att han tycker att det är viktigt.

Han använder IT i sin undervisning för att han tycker att det är viktigt att studenterna lär sig hantera datorer. De blir på det sättet tvungna att använda datorer som hjälpmedel. Internet och webbsidor med kursmaterial är vanliga inslag i Mats Arenös undervisning.

8.1.2 Vad har gjorts?

Det Mats har gjort är att börja använda Internet och webbsidor i sin undervisning. Mycket av kursmaterialet kommer den vägen så studenterna blir därför tvungna att lära sig hantera detta. Anslagstavlan finns dock kvar av säkerhetsskäl. Ibland kan det dock köra ihop sig på grund av att det inte finns datorer till alla. För att öka tillgängligheten har Högskolan i Karlstad ställt ut ett antal datorer i korridorerna och på andra utvalda ställen. Dessa kan studenterna bara använda för informationssökning på Internet och för att titta på sitt kursmaterial. Majoriteten av lärarna använder inte Internet och webbsidor i sin undervisning i så stor utsträckning som Mats gör.

Andra IT-satsningar som gjorts är att Högskolan i Karlstad kontinuerligt köper in ny utrustning och ser till så att det finns tillräckligt med datorsalar. En satsning som prioriteras just nu är att kapaciteten måste byggas ut för att få ett snabbare nät.

8.1.3 Vilka är resultaten?

Mats tycker att fördelen med IT i universitetsundervisningen är att informationen blir mer lättillgänglig och lättare att uppdatera. Man kan t.ex. om det sker förändringar under kursens gång lättare få ut ny information. Några nackdelar med detta användningssätt kan Mats Arenö inte se.

Vad beträffar studenternas reaktioner har de varit positiva. De studenter som inte har haft ett intresse från början, har efter att ha använt det några gånger förstått vikten av det. Studenterna tycker att det är bra att få information den vägen och att det finns mycket information att använda sig av på Nätet. En annan sak som de påpekar är fördelen med att kunna gå tillbaka till informationen när de behöver det och om det är något de glömt.

Högskolan i Karlstad har börjat med användning av ett datakörkort. När studenterna börjar får de en genomgång av datorerna och får därefter skriva under en säkerhetsförpliktelse. Detta är dock något som de vill bygga ut mer.

Mats Arenö påpekar att det finns mycket att göra men det handlar först och främst om tid. Ett stort problem är lärarbristen. De kan inte satsa hur mycket tid som helst på IT för då blir

undervisningen lidande och det är mycket svårt att få tag på lärare och personal till undervisningen. Vill man satsa får man helt enkelt göra det inom ramen för den egna undervisningen, då man själv vet vad man kan göra.

8.1.4 Framtidsplaner

Om det fanns tillräckligt med resurser tycker Mats att man skulle försöka få in hans arbetsätt i alla kurser på alla program. Man skulle även på ett mer rationellt sätt titta efter användbara programvaror. Han tror att det finns programvaror som är bättre än det hemsnickeri som används idag. Problemet är att hitta dem. En annan sak som ledningen för det elektrotekniska programmet skulle titta mer på var om det fanns tillräckliga resurser är distansundervisningen. Idag finns nämligen ingen distansundervisning inom detta område.

8.2 Högskolan i Halmstad

Högskolan i Halmstad har idag cirka 5000 studenter och 300 anställda. De fem institutionerna Ekonomi, Humaniora, Hälsovetenskap, Samhälls- och beteendevetenskap och Teknik och Naturvetenskap ger tillsammans ett 20-tal program inom bl.a. teknik, naturvetenskap, ekonomi, vård, media, idrott, kultur, arbetsvetenskap och undervisning. Utöver programmen ges varje år ett 100-tal kurser inom många olika områden. I ett flertal ämnen har Högskolan rätt att utfärda magisterexamen, i övriga ämnen kan studenterna avlägga en kandidat- eller högskoleexamen. Forskning finns och bedrivs till övervägande del inom de tolv följande centrumbildningarna (Högskolan i Halmstad, 1997):

- Centrum för arbetslivsforskning
- Centrum för Bildbehandling och datorgrafik
- Centrum för Datorsystemarkitektur
- Centrum för Forskning om Hälsans utveckling
- Centrum för idrottsvetenskap
- Centrum för Kontrastiv språkvetenskap
- Centrum för lärande och utveckling
- Centrum för forskning om Produktutveckling
- Centrum för forskning om Sydsvensk kulturmiljö
- Ekonomisentrum
- Nordiskt Centrum för forskning om Leksaker och pedagogiska media
- Wigforssinstitutet

8.2.1 Intervjuperson

Magnus Larsson är prefekt för natur- och teknikvetenskapliga institutionen, som ansvarar för alla ingenjörsprogrammen. Rollen som prefekt innebär personalansvar, ekonomiskt ansvar och ett totalansvar för institutionens utveckling, forskning och utbildning. Egentligen behöver

Magnus inte undervisa, men har ändå en 5-poängskurs för att kunna hålla kontakten med studenterna.

Han anser att IT och IT-satsningar är mycket viktiga bitar i universitetsutbildningen. Det är ett måste för studenterna att komma i kontakt med de olika redskapen för att klara sig på arbetsmarknaden. Magnus menar att de som inte kommer i kontakt med IT kommer att ha ett handikapp. Därför är IT ett av de mest prioriterade områdena på Högskolan i Halmstad.

8.2.2 Vad har gjorts?

Programvaran byts ut kontinuerligt och ungefär vart tredje år köps nya datorer in. Detta för att inte tappa i konkurrens. Den senaste satsningen på området är att alla datorer ska bytas ut mot PC och NT. Anledningen är att kunna öka servicegraden och tillgängligheten när det gäller datorer och programvara.

På ingenjörsutbildningen har AutoCAD, som är ett ritprogram bytts ut mot Solid Works för att den sistnämnda har ett bättre användargränssnitt och inte kräver lika mycket av användaren. Vidare arbetar Högskolan i Halmstad mycket med projektrumsmiljö. Det innebär att studenterna har tillgång till projektarbetsplatser. Det är rum för högst 16 personer med skrivbord, telefon, fax och ett par datorer. Projektrummen hade sin början för 15 år sedan, men den riktigt stora satsningen började man med för tre år sedan. Det finns en del lärare som har börjat använda hemsidor i sin undervisning för att pressa studenterna att använda datorer och Internet mer.

8.2.3 Vilka är resultaten?

Det positiva med IT-satsningar enligt Magnus är att studenter som känner sig hemma på området får bättre konkurrensfördelar mot dem som inte är det. Det negativa är att det slukar kolossalt med pengar. Detta leder till att området blir väldigt starkt fokuserat och traditionella laborationer kommer litegrann i skymundan. Man glömmer teknik som fungerat väldigt bra när den nya tekniken kommer. Satsningarna tar även mycket tid i anspråk, men Magnus tror att de flesta tycker att det är rätt så roligt. En nackdel är att det är svårt att få tag på kunnig personal då arbetsmarknaden skriker efter dem. Magnus menar att man måste göra något för att lärarna ska komma till högskolan och stanna där.

Projektrumsmiljöerna har lett till att datortillgängligheten har ökat. Studenterna tycker dock ändå alltid att det finns för lite datorer. Lärarna däremot önskar mer tid till utbildning på olika dataprogram och hur man gör hemsidor.

8.2.4 Framtidsplaner

Någon form av datakörkort kommer att införas för att studenterna ska få en grund att stå på. De ska inte behöva orsaka kaos i systemet på grund av okunnighet. Man vill också skapa en miljö som gör att studenterna ska veta vem de ska vända sig till när det uppstår problem. Det har även pratats en del om Virtual Reality, som skulle kunna vara till nytta i flera utbildningar och ämnesområden. Högskolan håller även på att omorganisera sig från att ha haft ett Datorråd till en Dator-ITnämnd med företrädare från studenter, forskare, utbildningsnämnd och förvaltning. Det första de ska göra är att arbeta fram en IT-policy och en IT-

handlingsplan. Det mest akuta på Högskolan i Halmstad är dock att få fram en helpdesk dit studenterna kan vända sig vid problem.

9 Diskussion

I det här kapitlet kommer vi att redogöra för de likheter och skillnader som vi funnit mellan vår empiriska undersökning och den tidigare forskning som vi studerat. Vi kommer dessutom att ta upp eventuella likheter och skillnader mellan de intervjuades åsikter. Kapitlet innehåller också en del egna reflektioner av författarna.

9.1 Kontakten mellan studenter och lärare

Vad beträffar hemsidor i undervisningen säger Peter Schmidt att han inte vågar lita på att informationen når fram den vägen. Detta stämmer överens med Ågren (1997) som visade att studenterna än så länge inte använde mediet frekvent. Sven-Göran Pettersson lade ut sina föreläsningssanteckningar på Nätet och det fick samma positiva reaktion som tidigare undersökning. Speciellt uppskattat var detta om studenterna missat någon föreläsning. Både Sven-Göran och Mats Arenö påpekar att de på detta sätt vill försöka tvinga studenterna att börja använda sig av datorer och Internet. Mats Arenö nämner också fördelen att kunna uppdatera information om det sker förändringar under kursens gång.

9.2 Effekter

Vi har i vårt arbete funnit en del effekter av datorstödd utbildning. Det har varit både av negativ och positiv karaktär. Vissa effekter har det inte talats om i tidigare undersökningar medan andra stämmer väl överens. Vi börjar genomgången med funna positiva effekter för att avsluta med de negativa röster som hörts.

9.2.1 Positiva effekter

I tidigare undersökningar (Söderström, 1996 och Cassel m fl, 1992) har man funnit att IT-baserade inslag i undervisningen löser ett problem, nämligen IT i sig. Det finns ett egenvärde med IT och det är att det med all säkerhet kommer att bli en naturlig del i studenternas framtida arbetsliv. Det påpekas av de flesta intervjuade att studenterna via IT-baserade inslag i undervisningen förbereds för detta på ett naturligt sätt. De har insett vikten av att studenterna på detta sätt kommer i kontakt med datorer.

En positiv effekt som Peter Schmidt nämner är att de datorbaserade inslagen i hans kurs leder till att studenterna får ett större självförtroende. Detta på grund av att studenterna ser kursen i ett bredare perspektiv och får en inblick i hur kommersiella program är uppbyggda och används i industrin.

Cassel m fl (1992) säger att datorstödd utbildning kan leda till att antalet utbildningstimmar minskar. Nils Mårtensson håller med om detta och säger att antalet handledare och assistenter har minskat drastiskt. De flesta andra intervjuade har dock bara påpekat att arbetsbördan ökat. Det tror vi kan bero på att de flesta projekten fortfarande är i ett initialstadium och därför är

arbetsbördan fortfarande hög. De har ännu inte fått njuta av frukten av sitt arbete. I och för sig så vet vi inte idag om det blir någon frukt av arbetet.

Nils Mårtensson påpekar att datorstödd utbildning har fördelen att studenterna aktiveras på ett annat sätt eftersom de arbetar själva och på så sätt själva ser vilka framsteg de gör. Man får dock inte glömma att lärarrollen fortfarande är viktig. Vid en simulering försvinner den fysiska känslan och studenten får på så sätt en begränsad bild av tekniken. Det är här som lärarens roll att ge aktiv återmatning är svårersätlig. Nils tror att datorstöd passar utmärkt på en grundläggande nivå men när man ska gå på djupet krävs en dialog med en kompetent lärare. Fördelen med datorstödd undervisning i t ex matematiken är att studenterna snabbare kan se samband och simulera sig fram till lite mer verklighetsnära problem.

Peter Schmidt tror liksom Cassel m fl (1992) att ett vetenskapligt arbetssätt främjas med hjälp av datorstöd i undervisningen. Det som vi inte funnit i jämförelse med tidigare undersökningar (Cassel m fl, 1992) är att datorerna ökar interaktionerna mellan studenterna och att kommunikationen och internationaliseringen ökar.

9.2.2 Negativa effekter

En negativ effekt av datorstödd utbildning som vi funnit i vår undersökning är tillgången på datorer för studenterna. Den upplevs av de flesta intervjuade som mindre bra. Peter Schmidt nämner att den höga beläggningen på datorerna under vissa perioder hindrar att projektet utvecklas i andra kurser. Han säger också att den nya datorstödda undervisningen har lett till ökad stress för studenterna. Det beror på den nya typen av problemlösning men även på bristen på datorer.

Ett annat problem är en bristande datorvana hos vissa studenter. Peter Schmidt i likhet med Peter Münger har dock märkt en viss förbättring från i år. Schmidt tror att trenden är att allteftersom åren går så kommer studenterna att bli bättre och bättre. Münger vågar inte säga vad det beror på. Han nämner införandet av datorkörkortet men även att projektet i hans kurs har gått för andra gången och då med förbättrad programvara. Som han påpekar och som man inte får glömma är att studenter med datorvana får en fördel gentemot sina studiekamrater med bristande datorvana. Detta är dock enligt Münger inget nytt problem. Studenter som har lättare för t ex matematik kan få ett försprång i fysik då de får mer tid över till att fundera över fysiken. Risken är alltså, som det också påpekats i tidigare undersökningar (Söderström, 1996), är att för mycket tid går åt till teknikproblem med datorn och inte åt det verkliga problemet som ska leda till att förståelsen för ämnet ska öka.

Liksom IT-strategigruppen (1995) uttrycker Magnus Larsson att satsningen på IT är ett led i att höja konkurrenskraften gentemot andra högskolor. Det är ett måste om man inte vill tappa i konkurrens. Följden blir ett stort svart hål rent ekonomiskt, men hur man än vrider och vänder på det så är IT ett av de mest prioriterade områdena.

En negativ följd av att man fokuserar på IT i utbildningen nämner Magnus Larsson. Han menar att de traditionella laborationerna kommer i skymundan då IT fokuseras. Man glömmar teknik som fungerat väldigt bra. Peter Münger berättar att han har sett en del program som bara ger en massa vackra bilder utan att öka förståelsen för användaren. Vi tror och får medhåll från de intervjuade att det finns en risk att det ursprungliga syftet med datorstödet

kommer i skymundan när den nya tekniken stormar fram. Det blir lite av ett nyhetens behag och risken att det bara blir ett ”spel för gallerierna” som Peter Münger säger.

De försämrade matematikkunskaperna i samband med datorstöd i utbildningen nämns också. Peter Schmidt nämner att han kan se en tendens att studenterna tappat lite av den analytiska matematiska tanken att använda papper och penna. De sätter sig vid datorn istället och då har datorn fått en större vikt än vad det ursprungliga syftet var – att fungera som ett hjälpmedel. Peter Münger tror att de försämrade matematikkunskaperna beror på att de sitter för mycket med miniräknare och testar sig fram till rätt lösning. Han tror att det kan bli likvärdiga effekter med datorn. Mats Berg tror inte att de försämrade matematikkunskaperna beror på datorernas intåg. Han tror istället att problemet ligger på det språkliga planet och att det kan bero på IT i sig. Människorna har blivit mer oförmögna att läsa, eftersom de hela tiden får informationen presenterad på ett enkelt sätt. De behöver inte leta och bearbeta texter som förut, utan då något viktigt kommer är det skrivet i fetstil. Han har märkt att när eleverna ska läsa t ex en manual med kompakt och tät information där det är meningen att de ska läsa allt så klarar de helt enkelt inte av det.

Datorerna är inte någon genväg för att lära sig matematik utan ett komplement. I projektet ”Symbolbehandlande dataprogram i matematikundervisningen” lades så mycket tid ner på undervisning om och introduktion av Maple och datorer att den ordinarie matematikundervisningen blev lidande. Vi tror att det finns en fara om för mycket tid och resurser läggs på att införa IT i utbildningen. Det kan leda till att den ordinarie undervisningen förlorar i kvalitet eller att studenterna inte har tid koncentrera sig på ämnet i fråga.

9.3 Hinder

Vi liksom Grundutbildningsrådet (Cassel m fl, 1992) har funnit att en otillräcklig personalutbildning är ett hinder för införande av datorstödd utbildning. Magnus Larsson säger att det är mycket svårt att få tag på kunnig och kompetent personal då arbetsmarknaden skriker efter dem. Han menar att något måste göras för att behålla och locka personal till Högskolan. Detta håller även Mats Arenö med om och säger att han gärna skulle satsa mer på IT om det bara fanns någon som kunde sköta undervisningen medan han höll på med det. Idag finns ingen ledig tid över till egna satsningar. Både Magnus Larsson och Mats Arenö arbetar på mindre högskolor men även hos de större universiteten kan vi se att det saknas resurser. Resurserna som menas är hos dessa först och främst i form av pengar, men det nämns även en avsaknad av lärarresurser. Även Grundutbildningsrådet tar upp att stödet till datorstödd utbildning behöver mer pengar och uppbackning såväl centralt som lokalt. Den otillräckliga personalutbildningen tror vi kan vara en följd av resursproblemen.

Flera av de intervjuade nämner också hur viktigt det är att lärarna ges tid till att kompetensutveckla sig själva. Mats Berg fick i början av sitt projekt en del negativ respons från lärarna som tyckte det var jobbigt att behöva lära sig något nytt. Vi tror att det kan bero på den ökade arbetsbörda som detta ledde till. De negativa synpunkterna övergick dock efter ett tag till att bli enbart positiva. Det tycker vi tyder på att den ökade arbetsbördan i initialstadiet kan kännas väldigt negativt innan man förstår nyttan av projektet i sin helhet. Dessa reaktioner är inte enbart förbehållna lärarna utan vi har även märkt detta hos studenterna. Det är viktigt att studenternas arbetsbörda inte ökar i allt för stor utsträckning då

den på ingenjörutbildningar redan är väldigt tung. Ytterligare arbete kan göra studenterna negativt inställda mot användandet av datorer (Lindahl, 1996).

Det har inte explicit uttalats att lärarnas arbete med att utveckla datorstödd utbildning måste tillgodoräknas för att skapa en tillräcklig grund för förändring. Men Mats Arenö nämner att om man vill ha något gjort så måste man göra det själv. Det är ingen som gör det åt dig. Det tyder på att den typen av arbete inte får den uppskattning som behövs för att fler lärare ska känna viljan att börja utveckla en datorstödd utbildning.

Ett hinder som vi funnit som Grundutbildningsrådet inte tagit upp är den alltför snabba teknikutvecklingen. Nils Mårtensson säger att eftersom tekniken utvecklas så fort drar man sig för att lägga ner tid på att utveckla program som kanske kommer att vara omoderna när de är färdiga. Det kan också dra ner studenternas positiva reaktioner då programmen känns ålderdomliga.

Till skillnad från Grundutbildningsrådet har vi i vår undersökning inte funnit att det är ett hinder att datorstöd behöver anges mer explicit i kursplanerna. Inte heller att traditionen behöver förändras och att det saknas standard för undervisningsprogram.

9.4 Framtid

Vad beträffar ryktet att datorn kan ersätta den traditionella undervisningen är det inget som den här undersökningen visar. Alla intervjuade verkar rörande överens om att datorn måste användas med måtta. Peter Münger tror att det är viktigt att man hela tiden trycker på att studenterna måste tänka efter och förstå varför det blir som det blir. Han har även börjat märka en viss reaktion mot datorer. Studenterna har börjat ifrågasätta varför man använder datorer och varför man inte kan vara utan dem. Vi tror att det kan bli vanligare i framtiden när nyhetens behag har lagt sig, att man ifrågasätter användandet av datorer mer. Vi håller med Ågren (1997) om att det är viktigare att diskutera *hur* IT bör användas istället för *om* IT ska användas.

Att flera av de intervjuade har börjat med någon form av datorkörkort tycker vi tyder på att man har förstått att det är ett problem att studenterna har för lite datorvana. Problemet är inte bara att de har för lite datorvana utan att den skiljer sig åt studenterna emellan. Med hjälp av en form av datorkörkort kan man hindra att vissa studenter får en fördel gentemot dem med mindre kunskap. Vi tror att datorkörkort eller andra typer av obligatoriska introduktionskurser till datorer är nödvändiga för att studenter ska kunna läsa kurser med IT-innehåll på någorlunda lika villkor.

Några av de intervjuade påpekar också vikten av att lärarna får tid och resurser till att kompetensutveckla sig själva. Detta stämmer överens med tidigare undersökningar (Universitetsläraren, 1995:12) som säger att IT-utvecklingen kommer att förändra situationen för lärarna. För att kunna följa med i utvecklingen så måste de få tid till att utbilda sig själva. Vi håller med om att lärarnas roll kommer att bli mer att *lära* mot att som idag att *lära ut*.

9.5 Avslutning

Vi tycker att arbetet med denna uppsats har varit både intressant och givande. Det har varit särskilt intressant att få veta vad de som arbetar med datorer i undervisningen har att säga. Flera av de erfarenheter som framkommit tror vi även kan användas inom andra områden än inom den kontext som ingenjörsutbildningar utgör. Nedan följer de punkter som vi tycker är viktigast:

- Datorer ska användas med måtta och främst ses som ett komplement till den traditionella undervisningen.
- Att använda datorer i undervisningen ger inte direkta utslag i kursresultaten. Detta beror på att datorer oftast bara är en del i kurserna t ex i form av laborationer.
- Studenterna är överlag positiva till IT som en del i undervisningen även om arbetsbördan kan öka rejält.
- Att införa IT som en del i undervisningen kräver ofta mycket resurser i form av tid och pengar. Det är därför viktigt att tänka igenom om det finns något att vinna på att införa IT. Om IT införs i utbildningen är det också viktigt att se till att lärarna får tid att kompetensutveckla sig.
- Datorkörkort eller liknande åtgärder är ett relativt enkelt sätt att förvissa sig om att alla studenter har åtminstone en viss nivå av datorkunnande. Detta förhindrar i viss mån att tid förlösas på att övervinna tekniska problem. Då kan tiden istället användas till det den var ämnad för.
- Det är viktigt att inte hålla fast vid program bara för att man själv utvecklat dem. Tekniken utvecklas snabbt och de program som utvecklats för bara några år sedan kan idag upplevas som ålderdomliga.
- Användandet av datorer och IT är i sig ett ändamål då det förbereder studenterna för ett arbetsliv i vilket de med stor säkerhet kommer att använda datorer dagligen.

10 Källförteckning

10.1 Publicerade källor

Cassel, C. m fl. (1992), *Datorstödd utbildning och inläring*, Grundutbildningsrådets skriftserie Nr 2, Stockholm

CITU, <http://www.citu.lu.se> , november 1997

Forssmed, B. (1997), *IT-satsningar i Tranås*, Högskolan i Borås, Borås

Føllesdal, D., Wallø, L. & Elster, J. (1995). *Argumentationsteori, språk och vetenskapsfilosofi*, Bokförlaget Thales, Oslo

Goldkuhl, G. (1992), *Kunskapande*, Institutionen för datavetenskap, Linköpings Universitet

Grundutbildningsrådet 1, <http://www.hgur.se> , november 1997

Grundutbildningsrådet 2, <http://www.hgur.se/general93-or/martens.htm> , december 1997

Halvorsen, K. (1992), *Samhällsvetenskaplig metod*, Studentlitteratur, Lund

Högskolan i Halmstad, <http://www.hh.se> , december 1997

Högskolan i Karlstad, <http://www.hks.se> , december 1997

IT-strategigruppen (1995), *Förslag till strategi för Umeå universitets användning av informationsteknik i forskning, utbildning och administration*, Umeå, Umeå Universitet

Johansson, A-C. (1997), *IT för barn - En teknikfri bok om IT-satsningar och förändringsarbete*, Ekelunds Förlag AB, Kalmar

Lindahl, L-Å. (1996), *Symbolic computer programs in maths education*, Project report, Contract no 43-281-93/94, Grundutbildningsrådet

Lindh, J. (1997), *Datorstödd undervisning i skolan - möjligheter och problem*, Studentlitteratur, Lund

Lundahl U. & Skärvad P.H. (1992), *Utredningsmetodik för samhällsvetare och ekonomer*, Studentlitteratur, Lund

Maglica, R. & Mårtensson, N. (1995), *Datorstödd undervisning i robotprogrammering*, Chalmers Tekniska Högskola, Institutionen för Produktionsteknik, Göteborg

Nordborg, N., <http://bengt2.citu.lu.se/~nicklas/exjob/kap3.html> , december 1997

NyIng, <http://www.isy.liu.se/NyIng> , november 1997

Regeringsbeslut 1996-05-23, Dnr U96/1794/UH

Repstad, P. (1993), *Närhet och distans*, Studentlitteratur, Lund

Rognhaug, B. (1996), *Kunskap och lärande i IT-samhället*, Runa Förlag AB, Hässelby

Stigmar, M., <http://www.haninge.kth.se/diu/nr3-97/larman.html> , december 1997

SOU 1996:166, *Lärare för högskola i utveckling*, Betänkande av Högskollärarytredningen, Stockholm

Söderström, T. (1996), *Är IT en angelägenhet för universitetsundervisning?*, Pedagogiska institutionen Umeå Universitet, Umeå
TNC, <http://www.tnc.se> , november 1997

TEKIT, <http://www.lith.liu.se/itberedningen/tekit/index.html> , november 1997

TEKIT – datakörkortet, <http://www.lith.liu.se/itberedningen/tekit/uppdraget.html>, december 1997

Universitetsläraren, 1995:12, *IT-utvecklingen förändrar högskolans roll radikalt*

Universitetsläraren, 1995:14, *Förändrar IT högskolan?*

Ågren P-O. (1997), *IT i universitetsundervisningen*, Enheten för personalutveckling, Umeå Universitet, Umeå

10.2 Ej publicerade källor

Berg, M. (1997), Projektbeskrivning av ”Datorstöd för undervisning i mekanik”

Pettersson, S-G (1997), Projektbeskrivning av ”Datorstöd i undervisningen vid kurslaboratoriet i fysik”

Schmidt, P. (1997), Projektbeskrivning av ”Användning av Matlab i mekanikkurserna”

Stafström S. (1997), Projektbeskrivning av ”Datorstödd undervisning inom fysikområdet”

10.3 Muntliga källor

Arenö, Mats, *Högskolan i Karlstad*, 1997-12-04

Berg, Mats, *Lunds Tekniska Högskola*, 1997-12-11

Larsson, Magnus, *Högskolan i Halmstad*, 1997-12-02

Münger, Peter, *Linköpings Tekniska Högskola*, 1997-12-17

Mårtensson, Nils, *Chalmers Tekniska Högskola*, 1997-12-15

Pettersson, Sven-Göran, *Lunds Tekniska Högskola*, 1997-12-16

Schmidt, Peter, *Linköpings Tekniska Högskola*, 1997-12-19

11 Intervju med Nils Mårtensson 1997-12-15

- Vad är din position idag?

Jag är professor i verkstadsteknisk automatisering på Chalmers Tekniska Högskola.

- **Hur kommer du i kontakt med datorer i undervisningen?**

Ja det är mycket automatisering med datorstyrd utrustning och det är också mycket datorstyrda program för tillverkningsförberedelser i verkstadstekniken av typen CAD/CAM-program. Så det är ganska mycket kontakt med datorer.

- **Vilka kurser har blivit berörda av projektet?**

Just nu är det Z1 och M1 som har kurser som använder Robotics Hyperbook som laboration i inledande robotteknik. Alla teknologer i Z1 och M1 använder den.

- **Hur har projektet påverkat kursen och utbildningen? Har ni några mätbara resultat?**

Avsikten med projektet var ju att öka självverksamheten och ta ner behovet av lärarhandledning och det har det ju klarat av nu så att en assistent eller handledare kan klara av åtminstone 20 teknologer samtidigt. Till skillnad från tidigare då en handledare kunde klara av kanske två teknologer.

Vi har inte märkt några förändringar i studieresultaten, men då ska man tänka på att det här bara är en litet moment i kurserna så det har inte slagit igenom på det sättet.

- **Är det bara positiva erfarenheter av projektet? Vad tyckte lärarna?**

Ja, vad jag vet så är det bara positiva erfarenheter. Det är dessutom ett teknologsäkert program, de har inte lyckats haft sönder det under den tid det har använts. Problemet just nu är väl att det börjar kännas lite gammalt eftersom det simulerar en viss robotmodell som är utgången nu.

Vad lärarna tycker nu vet jag faktiskt inte, men de var ju positiva när vi gjorde det eftersom det vad lärarna som tog initiativet till projektet. Och nu funkar det ju som en problemfri laboration och det är ju positivt.

- **Vad tycker du om IT och IT-satsningar inom universitetsutbildningen?**

Ja jag vet inte, vi nödgas ju här att använda datorer för att kunna utbilda den inriktning vi kommer i kontakt med. Det är ju inte för lite datorer här utan vi skulle snarare kunna använda mer, men det är lite dyrt att utveckla den här typen av program och det går åt mycket tid också. Det är i och för sig lite speciellt eftersom datorer används på så många nivåer inom verkstadsteknisk automatisering och att det finns så förfärligt många olika

typer av program och programspråk. Så det blir lite bökigt. Vi har ju gjort en del försök som till exempel det här projektet men eftersom tekniken utvecklas så fort så drar man sig ju lite för att lägga ner hela manår på ett program då tekniken plötsligt kan ta ett jättehopp framåt så att man blir tvungen att göra om allting igen. Det är ju ett hinder, men vi har lärt oss en hel del om hur man kan lägga upp den här typen av läromedel. Det här Robotics Hyperbook var ju specifikt för Macdatorer och man lagrade på diskett, nu vill vi ju gärna använda Internet och modern programmering för WWW så att det blir åtkomligt på ett helt annat sätt. Men det är ju fortfarande det problemet att tekniken ändrar sig så fort att man ifrågasätter hur länge det man gör är värdefullt.

- **Kommer ni att fortsätta utveckla projektet?**

Det får vi ta ställning till när skaffar vi en ny robotmodell. Det kommer väl att göra att en större revidering blir nödvändig, men man kan ju använda grundstrukturen men det blir ju en helt ny typ av programmering för robotens del. Kanske att man inte behöver utveckla det nya själv heller eftersom jag vet att det numera finns den här typen av läromedel som leverantörerna av robotar själv utvecklar. Men vi har ju fortsatt utveckla på andra delar av vår verksamhet. Vi har bland annat tittat på FMS, Flexible Manufacturing Systems. Det är lite mer komplext då det är flera maskiner som ska samverka med varandra och där har vi väl egentligen inte nått så långt för att det kräver så pass mycket mer arbete. Det har väl mer blivit en slags lärobok och det är inte riktigt lika kul. Men det vi tittar på just nu är de nya grafiska simuleringsprogrammen där man åstadkommer nästan verklighet eller virtuell verklighet. Där finns nog stora möjligheter att göra någonting som är pedagogiskt intressant så det ska vi fortsätta undersöka. Det vi har sett hittills är en så kallad "cave" där man går in i den virtuella världen och liksom befinner sig där och kan gå runt och titta. Det är fantastiskt, men vi har det inte på Chalmers än. Men det planeras att skaffas centralt på Chalmers. Det finns också ett kurslaboratorium där man kan köra program med mycket grafik, där finns det Silicon Graphics datorer så det ska vi försöka dra nytta av.

- **Traditionell kontra datorstödd utbildning? Fördelar och nackdelar?**

Datorstödd utbildning har ju fördelen att eleverna aktiveras på ett annat sätt eftersom de själva jobbar med det, de märker på själva vilka framsteg de gör så det är väldigt positivt. Sen är det ju klart att det är en simulering av någonting så man saknar ju den fysiska känslan. Det blir ju också en begränsad bild av tekniken, ska man ha en detaljerad bild av tekniken så måste man ju ha en lärare eller någon individ som man får mer aktiv feedback ifrån. Då kan man frigöra sig från programstrukturen och ställa kringfrågor som en individ klarar av att besvara på ett sätt som det uppstrukturerade programmet inte kan. Man kan ju säga så att så länge man är på en grundläggande nivå så passar datorstöd utmärkt för då kan man prova grunderna själv, men när man sen ska gå på djupet så krävs det nog att man kan föra en dialog med en kompetent lärare.

12 Intervju med Peter Schmidt 1997-12-19

- **Vad är din position idag? Vilka är dina arbetsuppgifter?**

Mina arbetsuppgifter består i att dels att vara examinator i vissa kurser i mekanik, hålla föreläsningar och ge lektioner. Sedan håller jag på med egen forskning också. Jag är i år kursansvarig för två kurser, men jag är även inblandad i andra kurser.

- **Hur kommer du i kontakt med datorer i undervisningen? Vilken kurs är det som har blivit berörd av projektet? Vad ska studenterna lära sig på den kursen?**

Studenterna kommer i kontakt med datorer genom att vi låter dem lösa vissa problem med de här nya hjälpmedlen som har kommit fram under senare år. Det sker i första hand genom att de löser en datoruppgift som de håller på med parallellt under kursen. Examinationen går helt enkelt ut på att de får sammanställa någon form av rapport. Datorerna är en viktig del i mina kurser och förmodligen kommer de att bli ännu viktigare.

Det är kursen för mekanik för maskintekniklinjen och sedan de som läser industriell ekonomi men internationell inriktning som blivit berörd. Man har ju märkt när man tittar i läroböcker och så vidare, så är det så att de är ganska tillrättalagda problem. Då får man en rimlig chans att lösa dem med hjälp av papper och penna. Så är ju ofta inte verkligheten. Så jag tyckte att det var ett naturligt steg det här med att införa datorer i undervisningen, för att kunna simulera sig fram till lite mer verklighetsnära problem. Undervisningen har styrts in lite mer mot just att systematisera det hela så att studenterna tar det här steget och sätter sig framför datorn. För datorn som studenterna har är bara ett rent hjälpmedel, en avancerad miniräknare kan man säga. Datorerna blir ett sätt att rationalisera och komplettera undervisningen. Man styr in dem på det som industrin sedan använder och som de kommer att få använda i framtida yrkesliv.

- **Hur har projektet påverkat kursen och undervisningen? Vad gjordes faktiskt för att genomföra projektet?**

Jag fick i uppdrag att reda ut hur vi skulle kunna använda t.ex. Matlab i grundutbildningen. Vi såg ett behov av det, så det har växt fram till det som vi kör nu. Projektet har pågått i drygt ett år i undervisningen. Nu är det andra årskursen som vi kört.

- **Vad hade du för förväntningar på projektet? Har de uppfyllts? Positiva och negativa erfarenheter?**

Jag var ärligt talat lite rädd för att det skulle vara för avancerat för studenterna i början. Kursen går för andraårsstudenter så de har lite studievana. Men det visade sig faktiskt att de klarade av det här alldeles utmärkt. En negativ sak med det här är tillgången på datorer. Det är inte så bra under vissa perioder, så vi har varit tvingade att lägga det här under den delen av året då beläggningen på datorerna inte är lika stor. Så det är ju ett litet hinder för att utveckla det i andra kurser. Vi har ju väldigt mycket studenter. Det i sin tur har lett till att det har blivit tidspress för vissa. Tidspress, stress med datorer

brukar aldrig bli bra. Sedan har de ju en viss datorvana också. Men det har blivit betydligt bättre redan i år har jag märkt. Jag tror att trenden är att alltigenom att åren går så kommer studenterna att bli mer och mer vana med datorer. Rent tekniskt med datorerna med knappar och musen och så. Det var ju ett litet problem i början kanske, men det har blivit bättre och bättre.

- **Finns det några mätbara resultat? Annan respons från lärare och studenter? Vad tyckte studenterna? Vill de ha mer IT i undervisningen?**

Ja, nu har vi kanske inte utrett så där jätte noggrant men vi har fått lite diskussioner med studenterna. Jag tror att de flesta studenterna är positiva till det här och det leder till att de ser den här kursen i ett bredare perspektiv. De ser vad den kommer att leda till, de har fått en inblick i hur kommersiella program är uppbyggda och hur de används i industrin, deras bakgrund och behov. Jag tror att de har fått ett större självförtroende också, när de har fått göra en sådan här större uppgift själv. Uppgiften är stor och tar lite tid. De får inga extra studiepoäng utan det ingår som ett projekt parallellt med själva kursen. Uppgiften är obligatorisk från och med i år. De som läser industriell ekonomi där gjorde vi ett försök med att integrera det här i examinationen. Genom att de muntligt fick redogöra för vad de hade gjort och vi förberedde frågor om det här då. Det var rätt många som hade bra koll på det, mer än vad vi trodde. Negativa erfarenheter är att det skapar en form av tidspress. De är ovana med den här typen av problemlösningar helt enkelt. De gäller också att kunna introducera det här programmet för dem i utbildningen. Helst redan i årskurs ett skulle de ha en kurs om hur man hanterar sådant här. Det har väl delvis redan genomförts men det var en del studenter från maskininriktningen här som hoppade av den introduktionen bara för att det var så mycket annat redan i den perioden. Jag har en känsla av att de studenter som är duktiga vill ha mer IT i utbildningen. En del har ju datorer hemma som de sitter och grejar vid och det blir ju ett stort lyft för dem. De kan ju köpa den här programvaran från oss ganska billigt nu och sitta hemma med det. Jag tror att den här utvecklingen är oundviklig. De flesta har ju ganska bra datorvana men vissa har inte lika bra. Det jag har sett är att för det första så går de ju från 8 till 5 varje dag. Och under den här tiden så ska de ställa alla frågor till mig. Det blir ett allmänt stressmoment och kaos över det då. Vissa blir stressade helt enkelt. Så det kan ju vara svårt att säga att vissa studenter är sämre än andra.

- **Hur ser du på IT och IT-satsningar inom universitetsutbildningen?**

Jag tycker att Tekit är bra, det är ett bra initiativ. Men jag önskar att det fanns mer pengar att söka för sådana här projekt. Vissa lärare måste få den tid det tar för att kunna sätta sig in i nya program och i utvecklingen. Det är ju ett ganska stort jobb som tar tid. Det behövs mer lärarresurser och sedan skulle det finnas mer pengar att söka, så att man kunde köpa sig loss i från undervisningen för att kunna ägna sig åt det här under en längre tid. Jag tycker att det är mycket viktigt att IT kommer in i undervisningen. Men det får ju inte bli hur mycket som helst. Man ser en tendens nu och de är när de ska lösa en ekvation t.ex. så har de kanske tappat den här analytiska matematiska tanken med papper och penna. De sätter sig vid en dator direkt istället, då blir man lite blockerad istället.

Man måste ha det här traditionella sättet också. Att datorn blir mer som ett konkret hjälpmedel. Man måste ändå kunna den grundläggande matten innan man ger sig in på det här.

- **Ser du några fördelar respektive nackdelar med IT i universitetsundervisningen?**

Jag tror jag svarade litegrann på det innan. Jag är inte sådär vansinnigt insatt i vad andra institutioner gör på det här området. Jag tror att det finns en stor potential i det här och jag tror att det kan främja tvärvetenskapen på ett annat sätt. Jag märker att man även inom medicin börjar att simulera leder och armar och ben med idrottsskador. Så ingenjören och läkaren kanske kan hitta ett gemensamt språk där på sikt.

- **Hur ser framtiden ut? Tänker ni utvidga och fortsätta med projektet? Eller kommer ni att avveckla och i såfall ska det göras något annat?**

Vi beslutade igår faktiskt att fortsätta med att utveckla det här ytterligare lite grann. Vi ska använda lite mer symboliska program för algebran. Faran är att det kan ske på bekostnad av den allmänna räknevanan. De måste ju som sagt kunna sin matematik innan.

- **Traditionell kontra datorstödd undervisning. Vad föredrar du? Varför?**

Jag gillar en mix av det. Det tror jag är det bästa, man måste framhålla att datorn är ett hjälpmedel. Tittar man ut i industrin, där de flesta av våra studenter faktiskt ändå hamnar så är det mycket datorprogram, ännu större system och program än vad vi har här i grundkursen. Jag tror att steget blir lättare då. Vi ska ge mer avancerade kurser här i årskurs fyra sedan där man går ännu längre så att säga. Då använder vi samma program som de gör på Saab och Volvo. Så vi styr in dem ytterligare mot det där och då har de kanske en bredare grund för vad det handlar om och bygger på. Ingenjörerna måste ju också kunna utveckla de program som finns och då måste man ha den här biten dels med vanlig matematik och dels med hur det är uppbyggt kommersiellt. Det jag tycker är viktigast är att lärarna ges pengar och resurser för att kunna utveckla det här. Då tror jag att det kan bli väldigt bra. Vi ska väl få lite mer datorer här så att vi får en hel klassuppsättning så att studenterna kan sitta vid en egen dator. Det tror jag är väldigt viktigt, att inte kunna titta på varandra över axeln och så. Tittar man på det här generellt så är de som håller på att utveckla program och system ganska unga, runt 25 och 30. Det är de som har tagit till sig det nya. De äldre lärarna måste få möjlighet att kompetensutveckla sig, för att kunna följa med helt enkelt. Jag tycker själv att det kan vara svårt att följa med ibland, med nya program och förändrade versioner hit och dit. På alla arbetsplatser måste man helt enkelt få tid över till mer kompetensutveckling. När man håller på med sådant som vi håller på med så blir nästan lärarinsatsen ännu större, det blir ännu fler frågor och svårare frågor. Det måste vara erfaret folk som jobbar.

Intervju med Mats Berg 1997-12-11

- **Vad är din position idag?**

Jag jobbar som adjunkt i matematik på Lunds Tekniska Högskola i Malmö.

- **Hur kommer du i kontakt med datorer i undervisningen? Vilka kurser har blivit berörda av projektet?**

Jag kommer i kontakt med datorer i stort sett hela tiden när jag undervisar. Just nu håller jag på med en kurs datorbaserad matematik. I den kursen använder vi programmen Matlab och Maple väldigt mycket. Sen använder jag ganska mycket datorlaborationer också och någon gång ibland har jag även en dator med när jag föreläser.

De kurser som har blivit berörda är i stort sett alla våra ingenjörsutbildningar på grundkursnivån, alltså de första matematikkurserna som studenterna läser. Indirekt har projektet även påverkat andra kurser men direkt har det bara påverkat de här grundkurserna.

- **Hur har projektet påverkat kursen och undervisningen?**

Till att börja med har det nog inte påverkat så mycket men den effekt det har gett är väl att fler lärare har börjat använda datorer i undervisningen. Istället för att till exempel rita grafer på tavlan så brukar folk ofta ta med sig en dator och rita bilder med hjälp av den. Det är väl den största förändringen, att fler lärare än vi som varit involverade i projektet har börjat använda datorer i större utsträckning. Vi har i och för sig varit ganska mycket datoriserade på den här skolan även tidigare men kanske har det här projektet gjort att det lossnat lite även här på matematiska institutionen.

- **Finns det några mätbara resultat? Vad tyckte studenterna?**

Nej, vi har inte lyckats påvisa några sådana egentligen. Det är mycket svårt att uttala sig om det för de fluktuationer man ser mellan studieresultaten för olika årskullar är så pass stora i vanliga fall att man inte kan dra några slutsatser om att projektet lett till att studenterna har lyckats bättre eller sämre med ämnet. Vi ser ju på projektet så att vi måste presentera de moderna verktyg som finns för eleverna, de måste ju få reda på vad som finns inom den här typen av programvara.

Studenterna tyckte det var arbetsamt för det innebär att de får två projekt som de ska genomföra. Det knotas alltid lite om det för de har ju alltid mycket att göra. Många ser det som en extra börda att behöva sätta sig in i syntaxen för två nya program samtidigt som man läser matematiken. Det visar sig dock att efter ett tag, inte direkt efter kursen kanske, men något år senare så har de börjat använda programmen igen och kommer tillbaka och ställer frågor om dem. Så med facit i hand så känns det som om studenterna är ganska nöjda med att vi har den här introduktionen till programmen men just akut när den sker så är de lite mindre glada. Men det hör väl till att studenter ska klaga så fort de får mer jobb. Jag tror nästan att de hade varit mer missnöjda om vi inte hade haft det

här, då skulle de ha undrat vad det är för utbildningen de har börjat på egentligen som inte använder de senaste programmen.

- ***Vad tyckte lärarna? Var det bara positiv respons? Kommer ni att fortsätta utveckla projektet?***

Nja, det har väl varit lite så och så med det där till att börja med. Det finns så klart en och annan, även bland lärarna, som tycker det är lite jobbigt att behöva lära sig något nytt. För det blir ju så att lärarna får ju också ta i för att lära sig det här. Så det har varit lite smågnäll ett tag men det har faktiskt tonat ner nu och det är faktiskt så att samtliga lärare nu är positivt inställda till datorer för de har insett fördelarna med det också. Det är en process som har tagit ungefär två år men nu är de flesta igång med datoranvändningen.

Vi har ju fortsatt utveckla projektet, det var ju två år sen det här drogs igång och vi kör på enligt de principer som projektet hade. Vi fortsätter att använda det material vi utvecklade även om vi vidareutvecklat det under tiden så att säga. Så man kan ju säga att projektet är en fortgående process.

- ***Hur ser du på IT och IT-satsningar inom universitetsutbildningen? Bara positivt?***

Jag tycker det är rätt så viktigt med IT-satsningar, men man får ju försöka urskilja de bra delarna av den nya tekniken. Det är ju lätt att man far iväg och satsar på en massa spel för galleriet. Jag är ju sån, och det kanske alla mattelärare är, att innehållet ska komma i första hand och layouten i andra. Om man ser till vad som finns på nätet är det ju istället layout i första och innehåll i andra och där tycker jag att man måste vara lite försiktig och inte låta sig bländas av alla fina färgbilder. Istället ska man väl tänka sig nätet som ett effektivare bibliotek kanske. Man kan ju hitta mycket bra på nätet om man bara kan ta sig förbi allt skräp som skymmer sikten. Men satsningar på IT tycker jag är mycket bra, bara det inte blir så att de går ut över den ordinarie verksamheten

- ***Traditionell kontra datorstödd utbildning? Fördelar och nackdelar?***

Det är en stor fråga, men den oerhörda fördelen med datorstödd undervisning inom matematiken är att det blir lätt för eleverna att snabbt få bilder av matematiska samband. Det är väldigt lätt nuförtiden att rita upp grafer för olika funktioner och sedan gå in och ändra någon liten parameter och direkt få se resultatet av denna förändring. På min tid fick man liksom försöka föreställa sig hur det skulle se ut. Det kan i och för sig ha haft vissa fördelar det med, jag är inte säker på att dagens studenters bildmässiga tänkande blir bättre bara för att de använder datorer eftersom de aldrig tvingas göra de överläggningar i huvudet som man var tvungen till tidigare. De kan istället titta på skärmen och direkt se hur det ser ut. Men syntaxen är ju benhård vare sig man sitter vid en dator eller om man sitter och försöker tänka hur det ser ut själv.

Det har ju visat sig att dagens studenter har sämre matematikkunskaper än de som studerat tidigare. Men jag tror inte att det har någonting att göra med datorernas och miniräknarnas intåg. Kanske att IT i sig kan ställa till det eftersom problemet som folk har med matte nog ligger på det språkliga planet. Folk är liksom oförmögna att läsa meningar med inskjutna bisatser och dylikt eftersom man är van vid att få viktig

information tryckt upp i ansiktet på en. Men det är väl en effekt av både IT, TV och hur tidningar uttrycker sig nuförtiden med korta meningar och fet text där man ska uppmärksamma något extra viktigt. Om man till exempel skriver någon liten manual nuförtiden med kompakt, tät information där man menar att allting ska läsas så klarar eleverna inte riktigt av det nuförtiden för de tror att så fort någon liten del av texten är i fetstil så är det bara den man ska rikta in sig på. Så går det ju till när man letar information på nätet, man scannar igenom sidorna istället för att läsa allt eftersom det står så mycket skröp. Detta kan möjligen ställa till det för matematiken för den är ju till sin natur sådan att man måste förstå satsbyggnaden i detalj för att ha någon behållning av det. Jag tror inte det går att lära folk matematik genom att ge dem några flashiga exempel utan man måste sätta sig ner och läsa själv. Jag tror därför inte att datorer är någon genväg för att lära folk matematik utan snarare ett komplement, om man sitter med papper och penna eller vid en dator spelar väl inte så stor roll bara man tänker igenom sina problem. Man slipper med datorernas hjälp mycket tröstlöst räkande. Man kan kanske ibland, till exempel när det gäller vektorer, matriser och såna saker lite lättare gå direkt till tillämpningarna för det är inte så jobbigt att med ett matteprogram multiplicera stora matriser med varandra och då slipper man göra det för hand. Och om man slipper ifrån det så kan man istället se till vad det man håller på med egentligen är.

Intervju med Peter Münger 1997-12-17

- **Vad är din position idag? Vilka är dina arbetsuppgifter?**

Jag är bl.a. lektor i HDPR som är Rådet för högpresterande datorsystem. Sedan undervisar jag i Elektricitetslära och Elektromagnetism på Y-linjen. Undervisningen blir bara en kvartstjänst ungefär.

- **Hur kommer du i kontakt med datorer i undervisningen? Vilken kurs är det som har blivit berörd av projektet? Vad ska studenterna lära sig på den kursen?**

Det finns snälla problem men de är inte så himla många. De är inte verkliga i den meningen att det inte finns så snälla problem i verkligheten. Ska man ta verkliga problem blir räkningarna omöjliga eller för komplicerade. Så då ville jag ha ett sätt att dels kunna visualisera och testa mer verkliga problem och då även att åskådliggöra dem så att jag får en bättre visualisering av den grundläggande teorin.

- **Hur har projektet påverkat kursen och undervisningen? Vad gjordes faktiskt för att genomföra projektet?**

Rent konkret så ansökte jag från utbildningsnämnden om att få utöka kursen med 6 timmar datorlaboration och det fick jag. Sedan utvecklade jag en labb till detta dels med programvara och dels med själva uppgifterna man ska göra runtomkring det. Labben görs på 6 timmar så det är inte någon stor del av kursen. Jag tycker att det är svårt med datorer i undervisningen. Jag tror att grundinställningen är oerhört positiv, men jag ser också stora faror med det om det inte används rätt. Speciellt hade jag problem när jag

tittade på det som redan fanns. Det fanns mycket som bara gav en massa vackra bilder utan att öka förståelsen för användaren.

- **Vad hade du för förväntningar på projektet?**

Syftet var att studenterna skulle få en leklåda, där de skulle få titta på olika elektromagnetiska problem och relativt lätt ändra geometrier och definiera sina egna problem och se vad som händer då. För att testa och visualisera vad och hur olika problem ser ut och vilka lösningarna är. Experimentera med detta. Kursen som den ser ut nu gick andra gången i höstas.

- **Har de uppfyllts? Positiva och negativa erfarenheter?**

Både och. Jag märker en ganska stor skillnad mellan studenterna. En del tar till sig det omedelbart och gör hela labben på fyra timmar och sitter sedan och gör en del andra saker som de tycker är roliga. Medan en del aldrig kommer in i det. De bökar med programvaran och det grafiska användargränssnittet. Det strular för dem helt enkelt. Jag vet inte riktigt varför men det är ju inget perfekt användargränssnitt och det blir konstigt ibland. Men det märkliga är att det bara är vissa som hamnar i dessa konstigheter hela tiden. Medan andra testar sig fram tills det blir rätt och bara glider igenom labben. Förmodligen är det kanske en avsaknad av allmän datorvana. Jag tror att det gick lite bättre i år efter införandet av datorkörkortet, men det kan ju också bero på att kursen körs för andra gången och vi var lite mer förberedda den här gången. Och att det kom en ny version av mjukvaran den här gången som är aningen bättre. Så jag vågar inte säga vad som beror på vad. Men just det tycker jag är väldigt viktigt i de här sammanhangen, även fast jag har ett grafiskt användargränssnitt där det bara är att klicka och dra, så blir det ändå stora problem och det tar lång tid att komma in i det för vissa. Vissa kommer in i det snabbt, medan det tar längre tid för andra. Då blir det ju att de bara sitter och funderar på hur man gör saker rent tekniskt. Huvudpoängen är ju inte att de ska lära sig data utan att de ska förstå fysiken bättre. Då går för stor del av deras tid till problem kring programmet utan att fundera på lösningarna. Studenter med datorvana tror jag kan få en liten fördel, men det är ju ungefär som med matematik, de som klarar räkningen bättre får mer tid till att tänka på fysiken. De andra blir tvungna att lägga mer kapacitet på själva räknandet och får inte så mycket tid över till själva fysiken. Labben är upplagd på det viset att det finns en massa uppgifter som de kan välja mellan och göra. Huvudsyftet är att man ska sitta där och testa och tänka kring de olika problemen. Fundera varför det blev så eller så och under tiden sitter vi väldigt mycket med dem och diskuterar kring detta.

- **Finns det några mätbara resultat? Annan respons från lärare och studenter? Vad tyckte studenterna? Vill de ha mer IT i undervisningen?**

Det gjordes en kursutvärdering av detta. Vad beträffar annan respons så har jag haft studenter som har läst kursen innan det här infördes som vill komma och prova och testa. Så jag har en del som har gjort det i efterhand utan att få några akademiska poäng. De har varit väldigt positiva efteråt. Kursen räknas som svår, det är ganska många som har den efter sig och detta kan ju göra att inläringen underlättas.

Jag vet inte om studenterna vill ha mer IT i undervisningen. Jag kände ett starkt tryck när jag började skapa den här labben. Men sedan tror jag att det har hänt mycket de senaste åren. Så nu har jag märkt en del reaktioner emot det istället. Jag har hört saker som varför jag t.ex. tar med mig en dator för att visa vad som händer i ovissa fall, när jag lika väl kunde ta med mig overhead som visar det. Vi tror på att datorn räknar rätt, du kunde ha gjort det där hemma och tagit ner det på overhead som visar vad som händer efteråt. Det tycker jag är en väldigt sund reaktion. Att man ska använda det där det passar. Har man ett program som fungerar, så får man ut någonting ur datorn. Det är inte det som är huvudpoängen, utan det är att man ska kunna sitta och jobba med det och testa olika saker. Men då är det oerhört viktigt att man trycker på hela tiden. Att de inte bara ser att det kommer ut vackra bilder utan att de funderar på varför det ser ut på ett visst sätt. Så att det inte bara blir en svart låda som man ser knapparna på. Där ser jag en stor fara. Jag misstänker att de försämrade mattekunskaperna beror på att de sitter för mycket med miniräknare och testar vad som händer utan att lära sig vad som händer. Jag är rädd för att det kan bli likvärdiga effekter med datorn. De lär sig att om de trycker på de där knapparna så blir det rätt enligt facit. Det är ju allmänt att datorn är ett oerhört kraftfullt verktyg och använder man det rätt så underlättar det ju, men använder man dem fel så kan de ställa till med fruktansvärd skada.

Hur ser du på IT och IT-satsningar inom universitetsutbildningen?

Jag tycker att det måste komma in. Det måste satsas på IT. Det krävs att man har, som jag ser det många idealister som går i branschen och gör någonting. Jag tror att det först nu börjar bli moget, att verkligen göra någonting. För i princip allting som jag sett ser väldigt bra ut på ytan, men när man skrapar på ytan så är det inte mycket som finns under. En sådan sak som email-adresser till alla det är kolossalt bra. Lärare sätter upp hemsidor med information, men det vågar man inte lita på ännu. Man kan inte sprida information på det sättet utan man får ta det på flera sätt.

• **Ser du några fördelar respektive nackdelar med IT i universitetsundervisningen?**

Jag tror att det rätt använt kan ge en hjälp till ökad förståelse, om man har lämpliga program och så. Men det måste vara vettiga saker och risken är ju att det tar tid från det man skulle ha gjort i annat fall. Det hänger på att det är bättre saker och det tror jag beror på vilka kurser det är. Hur mycket som kan vara nyttigt i olika kurser och hur praktiskt det går att genomföra. Grundinställningen är väldigt positivt, men tyvärr så har jag sett så mycket som inte verkar bra.

• **Hur ser framtiden ut? Tänker ni utvidga och fortsätta med projektet? Eller kommer ni att avveckla och i såfall ska det göras något annat?**

Tanken är att jag ska bygga på med flera uppgifter och i en framtid, men det ligger ju långt fram så skulle man ju kunna tänka sig att alla har varsin dator och att man hade massor med uppgifter. I princip till varje lektion skulle man kunna räkna någon uppgift som då är ganska idealiserade för en eller annan mening och då kunde man lösa samma uppgift på datorn. Testar hur det ser ut. Den idealiserade ger inte verkligt resultat

beroende på att den är idealiserad. Den på datorn ger inte verklighetsriktigt resultat heller. Man kan jämföra dessa sinsemellan och ändra olika värden och parametrar. Det tror jag hade varit väldigt nyttigt. Det kräver att man har ett programpaket där det är oerhört enkelt att beskriva sitt problem. Man måste alltid tala om för datorn vilket problem man ska studera och det tycker jag är en poäng att man gör det. Det är mycket lättare om man har färdiga inprogrammerade problem, men då skulle man ju lika gärna kunna ha en bok där man slår upp rätt svar.

Jag tror att det kräver enorm tid för att genomföra detta. Kunskapen finns. Ska man ha något som är lätt att använda så ska man fråga en datatekniker om det grafiska användargränssnittet, man kanske behöver beteendevetare för att göra sådant bra och på samma gång ska man ha fysiker som känner till grundproblemen. Det behövs många faktorer för att få det bra. Man kan göra enkla saker som i vissa specialfall fungerar väldigt bra med enkla medel. På sikt tror jag det där kommer. Det kommer ju mer och mer generella programvaror. Jag tror också att datorkunskapen bland lärarna också ökar. Inom fysiken så har vi ju traditionellt gjort mycket program, men som inte lämpar sig i undervisningen. Man får ut ett par sidor med tal på genom att stoppa in ett par sidor med tal.

• **Traditionell kontra datorstödd undervisning. Vad föredrar du? Varför?**

Som det ser ut nu så föredrar jag traditionell undervisning, där man stoppar in datorer där det är lämpligt som ett komplement till det traditionella. Det är möjligt att man kan göra datorstödd undervisning, men inte på fysikkurserna tror jag. Det finns ju de här interaktiva läroböckerna, som jag kan tänka mig är väldigt bra om man gör en sådan. Men vad jag vet så finns det inga bra sådana klara än. Men jag tror ändå att man fortfarande behöver föreläsningar och lektioner. Så om man har med sig datorn på föreläsningen det tror jag man kan ha för att titta på vissa problem. Jag ser datorn som ett stöd till den traditionella undervisningen. Jag är väldigt för IT-satsningar och jag tror att det kommer på sikt. Men man får inte glömma det här som man har haft föreläsningar om i flera år som har fungerat bra. Man får inte glömma det ursprungliga syftet med IT-satsningen.

Intervju med Sven Göran Pettersson 1997-12-16

- **Vad är din position idag?**

Min position är egentligen forskningsingenjör men jag fungerar ungefär som en lektor. Jag undervisar i optik, laserfysik och holografi.

- **Hur kommer du i kontakt med datorer i undervisningen?**

Jag har hållit på med datorer i undervisningen ända sen 70-talet och numera så använder jag datorer i stort sett till alla kurser.

- **Vilka kurser är projektet riktade till?**

Vi gjorde en satsning för några år sedan och köpte en hel del datorer och videokameror. Jag har även tidigare jobbat en hel del med möjligheterna att använda CCD-kameror för att visa på olika optiska och lasertekniska saker. Projektet är inte riktigt färdigt men jag ska göra en utvärdering till en kurs i optisk teknik som har använt den här tekniken.

- **Har du fått någon respons på projektet? Kommer ni fortsätta utveckla projektet?**

Ja, kollegorna är åtminstone intresserade av projektet eftersom det är en del nya moment och så, men jag har ju inte direkt riktat några frågor till eleverna. Jag har däremot fått en del spontan respons i kursutvärderingar i laserteknik där man har varit positiv till det hela men jag har inte ställt någon specifik fråga om just den här delen av kursen. Det är ett ganska brett område som den här tekniken kan användas så det är många kurser som har berörts. Jag lade ut föreläsningsanteckningarna på nätet så att eleverna kunde titta på dem om de till exempel hade missat någon föreläsning, det var också uppskattat. Det är helt klart så att projektet kommer att fortsätta utvecklas. Jag vet inte om jag kommer att söka ytterligare medel för det men vi kommer helt klart att fortsätta arbeta med nya idéer.

- **Hur ser du på IT och IT-satsningar på universitetsutbildningen?**

Det är klart att alltid när det är såna här storsatsningar så är det mycket som ser häftigt ut men kanske inte faller ut så väl ändå. Man får väl hålla en realistisk nivå på det hela. Dessutom kräver det ju en del arbetsinsatser för att hålla igång det hela och få det att fungera.

- **Traditionell kontra datorstödd utbildning? Fördelar och nackdelar?**

Jag ser datorstöd mer som ett komplement och det är ju också ett led i utvecklingen att eleverna tvingas använda datorer i allt större utsträckning. Jag tvingar till exempel mina elever att själva skriva ut dokument från nätet och så och själva hämta bilder som finns på nätet. Så på det sättet så ser man att det fungerar på nåt sätt. Det tvingar dessutom de datoransvariga att se till att systemen fungerar om det är många som använder dem hela tiden.

Intervju med Mats Arenö, Högskolan i Karlstad 1997-12-04

• **Vad är din position idag? Vilka är dina arbetsuppgifter?**

Jag är anställd som universitetsadjunkt i elektronik och programansvarig för elektroingenjörsprogrammet, som är inriktad på elektroniska system. Jag har jobbat här i sex år nu.

Ja, det är undervisning och att jag tar hand om programmet, men det är undervisningen som är den största biten.

• **Hur ser du på IT och IT-satsningar inom universitetsutbildningen?**

Jag kan ju bara uttala mig som programledare för ett program och som lärare på de kurser jag har. Som jag ser det så har det satsats en del, men ska det bli något så måste det bli på eget initiativ. Ska det bli något så får man göra det själv. Om det ska komma något från högre instanser så får man vänta för länge. IT för mig är både hårdvara och mjukvara, hela begreppet helt enkelt med nät och så.

• **Hur viktigt anser du att IT är?**

Jo, det är viktigt att studenterna kan använda hela IT-systemet med datorer. Därför så använder jag det i undervisningen mer eller mindre. Så att de blir tvungna att använda datorer som hjälpmedel i flera olika avseenden. I de kurser jag har så är de tvungna att använda Internet och läsa webbsidor för att få information. Dessa webbsidor har då jag gjort till mina kurser med länkar till andra viktiga sidor. Mycket av kursmaterialet och även handledningspapper och information kommer den vägen. Email har alla, så alla meddelanden skickar jag via mail, men anslagstavlan är ändå kvar. Av säkerhetsskäl och för saker som inte kan gå den andra vägen. Det finns ju inte en dator för varje student men det finns ju datorsalar så att de ska komma åt en dator varje dag. Ibland kör det ju ihop sig, men det beror ju på att det vissa perioder pågår mycket undervisning. Men det får man väl ta. Vi har ställt ut speciella datorer i korridorerna för att öka tillgängligheten. Dessa har bara Internet så att det ska vara möjligt att gå in och titta på sitt kursmaterial.

Jag gick för några år sedan en tvådagars IT-kurs på universitetet i Stockholm, men det var i ett tidigt skede och mest för att se vad det var. Men sedan har det varit av eget intresse och jag har lärt mig själv. Vi lärare har ju varsin dator och då försöker man hitta vilka möjligheter som finns. De flesta lärare använder ju webben själva, de läser mail och så vidare. Men jag tror inte att det är så många som använder det som jag gör. Inte majoriteten i alla fall.

• **Finns det några uttalade eller outtalade förhållningssätt angående IT i universitetsutbildningen som präglar Högskolan som sådan?**

Högskolan här är positiv till IT överlag och vill satsa.

• **Ser du några fördelar respektive nackdelar med IT i universitetsundervisningen?**

Fördelar är att om det är lätt tillgängligt så är det lätt att uppdatera allting. Göra förändringar under kursens gång, få ut information, om man vill komplettera information

innan en laboration och så vidare. Det blir ju lätt att göra sådant. Några nackdelar kan jag inte se direkt.

- **Vilka IT-satsningar har gjorts hos er de senaste åren? Varför gjordes de?**

Inte mer än att man hela tiden måste ligga med och köpa ny utrustning, nya datorer och se till så att det finns tillräckligt med datorsalar. Ny programvara måste köpas in och nätet byggs ut efterhand. Kapaciteten ska ju byggas ut, för att man ska få snabbare nät. Så den satsningen är prioriterad, för högskolan så är den ju viktig.

Jag har ju gjort en liten satsning på mina kurser, men jag använder ju det befintliga nät som finns. Jag har ju inte köpt några speciella datorer för min satsning. Men jag har ju satsat tid för att bygga upp det. I den mån man hinner, jag har ju inte fått någon extra tid eller extra betalt för det här. Jag använder det bara i mina kurser för att jag tycker att det är viktigt, bra och praktiskt. Det är viktigt för studenterna och de tvingas på detta sätt att lära sig. Detta har växt till sig successivt, men jag började för cirka tre år sedan.

- **Vilka mål och förväntningar hade ni med dem? Anser du att dessa har blivit uppfyllda?**

Ja, det var väl för att tvinga studenterna att ta tag i det och använda det. Vissa studenter är ju inte så intresserade av att använda det för att de inte ser någon nytta med det. Man kan ju inte trotsiga med det direkt, utan blir det använt där de ska använda det så blir det ju bra. Jag tycker att det är viktigt att de har det med sig när de kommer ut.

- **Har gjorda IT-satsningar följts upp? Har ni fått någon spontan respons från lärare eller studenter? Andra märkbara resultat?**

Jag har ju fått positiva reaktioner från studenterna vid vissa tillfällen. De tycker att det är bra att få informationen den vägen och att det finns mycket information där. De kan gå tillbaka till informationen när de behöver det och om de har glömt saker. De får sina meddelande via epost och då får de ju det samlat.

- **Tycker du att ni får tillräckligt med resurser för de IT-satsningar som ni vill göra?**

Ja, om jag vill göra något så tror jag att jag skulle få det. Men det handlar först och främst om tid. Det finns ju hur mycket som helst att göra. Men vi sitter väl lite svårt till i elektrogruppen, det är svårt att få lärare och personal till undervisningen. Så om jag skulle göra någon IT-satsning och säga att nu ska jag satsa halva min tjänst på det så skulle det ju inte gå. Då blir vi ställda med undervisningen istället. Det går inte nu helt enkelt, inte just nu för att vi måste få mer folk. En del av detta hänger ju på det här och därför så görs mycket av det inom ramen för den egna undervisningen. Om det fanns resurser så skulle man försöka få in det på alla kurser på alla program och sprida tillvägagångssättet. Försöka få det mer rationellt och titta på vilka programvaror som finns. Det blir ju lite hemsnickeri nu. Så det finns säkert mer programvaror som är mer avpassade för det jag håller på med. Sedan har vi ju hela det här distansundervisningsblocket, det har ju en framtid med hjälp av det här. Vi har inte byggt upp någon distansundervisning på elektrogruppen eftersom vi har fullt upp med våra

program och de kurser som vi redan är ålagda att göra. Så vi kan för närvarande inte ta något mer. Men annars skulle det vara ett område som man skulle titta mer på.

- **Hur ser framtiden ut på IT-sidan? Finns det några planerade satsningar eller mål? Prioriteras någon särskild typ av IT-satsningar? T.ex. nya datorsalar, stöd i undervisningen?**

Det finns väl ingenting prioriterat, utan jag kommer att fortsätta bygga på det jag håller på med. Av erfarenhet så får man se hur man anpassar det hit och dit. Vad studenterna tycker och vilka resurser vi har. På högskolan i stort så finns det ett IT-råd, som alla institutioner har representanter i. Så högskolan satsar mycket. Vi har en början på ett datakörkort. Vi har ett sorts datakörkort när studenterna börjar, de får en genomgång och skriver sedan under en säkerhetsförpliktelse. För att få ut passerkorten till datorsalarna ska de visa upp ett papper på att de klarar vissa saker. Men det här kan ju byggas på mer.

13 Intervju med Magnus Larsson, Högskolan i Halmstad 1997-12-02

- **Vad är din position idag? Arbetsuppgifter?**

Jag är prefekt för natur- och teknikvetenskapliga institutionen. Och om man jämför med Linköpings Universitet så handhåller natur- och teknikvetenskapliga institutionen alla ingenjörsprogrammen. Så vi är på sätt och vis en minihögskola i högskolan som jag då är chef för.

Jag har personalansvar och ekonomiskt ansvar. Jag har totalansvaret för den här verksamhetens utveckling och forskning och utbildningen här. Det är dessa som är de stora ansvarsbitarna. Jag behöver inte hålla någon undervisningen men jag gör det i alla fall. Jag har en 5 poängskurs varje år och jag har bytt kurser också så jag håller kontakten med olika studenter. Det tycker jag är jätteviktigt. Annars kommer man alldeles för långt bort så att säga.

- **Hur ser du på IT och IT-satsningar inom universitetsutbildningen?**

Ja, jag vet inte riktigt. För oss inom ingenjörsutbildningarna så förknippar jag allting, både hårdvara och programvara. Sedan är det ju på senare år så med IT, att det handlar mycket om mediateknik och hur man gör program. Framförallt användargränssnittet är ju oerhört viktigt. Idag när man hör ordet IT, i alla fall jag personligen tänker mer på användargränssnittet. Banbrytande var ju när Macintosh kom med skrivbordet, det ökade ju användartillgängligheten enormt. Sedan kom ju Windows och alltihop det där. Så idag så finns det ju t.ex. IT-ekonom i Halmstad och där handlar det ju om att skapa det här användargränssnittet.

- **Hur viktigt anser du att IT är?**

IT och IT-satsningen är ju viktig för alla delar inom de olika ämnesområdena. Det är klart att det är aktuellare än någonsin då datorkraften blir tillgängligare och tillgängligare ute i samhället. Så det har ju blivit ännu mer påtagligt inom högskole- och universitetsvärlden. Även fast det har funnits här väldigt länge.

- **Finns det några uttalade eller outtalade förhållningssätt angående IT i universitetsutbildningen som präglar Högskolan som sådan?**

Jo, det finns en allmänt positiv syn. Det finns språklaboratorier i engelska och som jag nämnde tidigare om ekonomutbildningen så hade man ADB men det kallar man idag IT-ekonom. Och sedan finns det mediateknikutbildning.

- **Ser du några fördelar respektive nackdelar med IT i universitetsundervisningen?**

Det är ett måste för de studenter som kommer hit, de måste ha kontakt med de olika redskapen. För att kunna klara sig bra på arbetsmarknaden, det är ett måste inom nästan alla yrken framöver. Så de som inte kommer i kontakt med IT kommer att ha ett

handikapp. Nackdelar är ju att det är ett stort svart hål rent ekonomiskt. Det slukar kolossalt mycket pengar. Hur man än vrider och vänder på det så är det ett av de mest prioriterade områdena. För vi vill ju inte tappa i konkurrens. Vi måste ju hänga med, det köps t.ex. nya datorer vart tredje år och programvara byts ut hela tiden. Mer och mer pengar kostar det. Så det blir ju väldigt fokuserat på detta, så mer traditionella laborationer kommer litegrann i skymundan. Där kan man se en negativ sida. Även lärarna, alla har ju tillgång till en dator på sina tjänsterum. Alla lärare tror jag är involverade i nått dataprogram i sitt ämne på något sätt. De kollar av marknaden och är väldigt lyhörda för nyheter, så även individen har lagt mer fokus på IT-området. Vilket också har gjort att mer traditionella laborationer har minskat. Det är ju lite på gott och ont. Man glömmer teknik som har fungerat väldigt bra i den nya tekniken. Satsningarna tar ju mycket tid i anspråk, men de flesta tycker nog att det är rätt så roligt. Än så länge så har det ju gått bra. En annan nackdel är att det är svårt att få tag på kunnig personal, arbetsmarknaden skriker ju efter dem. Det måste göras något åt, att få lärarna att komma till högskolan.

• **Vilka IT-satsningar har gjorts hos er de senaste åren? Varför gjordes de?**

Vi har ju haft tre olika datorer det är Unix, PC och Mac. Nu har vi ju gått in på att bara ha PC och NT då. Vi har bara två på institutionen som har Macar nu, men de ska också byta till slut. Det är svårt att ha en hög servicegrad när det gäller datorer och programvara. Det kommer virus, det är svårt att hålla ett system i tipp topp hela tiden. Det har vi ju ansett här att det är viktigt att vi kör på samma typ av maskiner. Att man inte blandar tre olika miljöer. Tillgängligheten blir bättre liksom. Fördelen med Windows NT är att man kan reglera allting från centralt håll, man behöver inte springa ut till de enstaka PC-maskinerna vi hade i huset tidigare. Så nu kan man centralt checka av alla maskiner på morgonen. Den här satsningen är idag klar till ungefär 75%.

Andra IT-satsningar inom ingenjörsutbildningen är att vi kört mycket med AutoCAD, men den har vi lämnat helt och hållet för att köra Solid Works idag. Så i stort sätt alla studenter på våra program idag kommer i kontakt med Solid Works. Den satsningen tycker vi har varit mycket bra därför att Solid Works har ett mycket bra användargränssnitt. Andra program kräver mycket kompetenta lärare, och det tar mycket tid innan studenterna kommer lär sig det. Det är mycket viktigt att de blir förtroga med hur lätt det är att göra de här soliderna. Och att det är en mycket viktig bit sedan i deras ingenjörsvksamhet, det kommer de aldrig undan och därför måste de känna till det.

Vi har en speciell satsning här i Halmstad och det är att vi har mycket projektrumsmiljö. Vi har väl tre och ett halvt tusen kvadratmeter projektrumsmiljö. Alla program kommer i kontakt med detta. Från och med årskurs två så har alla studenter här tillgång till en projektarbetsplats. Det är rum där det kan vara högst 16 personer, varav 8 grupper. Det finns skrivbord, hyllor och kontorsstolar. Men det finns även telefon, fax och även ett par datorer. De har möjlighet att arbeta i de här rummen. Om de t.ex. har använt Solid Works så kan de fortsätta arbeta i en sådan här miljö. Projektrummen är vikta på respektive program och det framgår vilka som har tillgång till vilka rum. De finns ju de

som gör sina examensarbeten där, men vi försöker även att förlägga litegrann av undervisningen där. Lite mer problembaserad inläring eller lite mer projektorienterad undervisning. Sedan har vi ju mycket projekt i utbildningarna. De får en egen budget som de ska hantera och resultatet blir någon form av produkt. Projektrummen har sin början för 15 år sedan. Men den riktigt stora satsningen med två hus med projektrumsmiljöer började vi med för exakt tre år sedan. Det är ju en form av IT-satsning. Datortillgängligheten har ju ökat. För oss har det ju blivit en dyr affär för de vill ju ha mycket datorer i de här rummen. Det är ju också en mycket positiv miljö de här rummen. Vi har fått mycket framgångar för att vi har haft de här rummen.

Vilka mål och förväntningar hade ni med dem? Har de blivit uppfyllda?

Förväntningarna när vi började använda Solid Works var att studenterna skulle kunna komma in i det så snabbt som möjligt. Och att de lätt skulle kunna bli självgående i projektuppgifter på Nätet.

Ja, jag tycker att förväntningarna har blivit uppfyllda. När vi får besök utifrån så får vi t.ex. mycket bra respons för våra projektrum.

• **Har gjorda IT-satsningar följts upp?**

Vi har haft regelbundna möten under den här hösten med vår dataserviceenhet och institutionen varje fredag. Där går vi igenom saker och ting. Problem och så. Där kommer det ju upp saker som den här NT-satsningen. Den går ju som på räls och där har vi i regel inga problem nu. Så där får vi ett utfall om det fungerar bra. Vår ambition är att skapa en miljö där det fungerar och studenterna känner att om någon skrivare inte fungerar eller om det blir något virus så ska de veta vem de ska vända sig till eller hur de själva ska ordna det. Det är ju inte alltid man ska behöva springa bort till någon datatekniker utan det kan vara någon annan i deras närhet som kan fixa det. Eller att man har datakörkort eller liknande olika aktiviteter. Vi har inte datakörkortet ännu, men vi är inne på att skaffa det. Innan man får konto tycker jag att man ska ha det och det gäller alla studenter. Även basårsstudenter får tillgång till datorer, de kan ju gå in på en Unix-maskin och när de inte kan skriva ut så stänger de bara av datorn och på så sätt låser hela systemet. Datakunniga kan ju sedan ändra i kön, men det blir ju mycket kaos på grund av ren okunnighet som man kunde lösa. Ett körkort tror jag är bra då.

• **Har ni fått någon spontan respons från lärare eller studenter? Andra märkbara resultat?**

Det har vi fått. Vi har ju en expansion här som på många andra ställen. När det började bli trångt i de här projektrummen så gick de ju man ur huset. Det resulterade i att vi öppnade ett nytt hus med sjuhundra nya kvadratmeter. På ett universitet är vi ju nyfikna på det nya och det innebär ju att man i regel alltid har de senaste versionerna av program. Det innebär att man hela tiden pressar hårdvaran. Så i regel så är det ju inget som är äldre än tre år. Studenterna tycker alltid att det är för lite datorer och lärarna vill ha mer tid till utbildning på olika program och hur man gör sina egna hemsidor. Det finns ju en del lärare som kan tala om lösningar på skrivningar och annan information på sina hemsidor, medan andra inte kan det. Så den typen av utbildningar efterfrågas,

men sen har tiden varit svår att få att räcka till. Men det finns ett behov. Det finns några stycken lärare som använder hemsidor i sin undervisning, men inte många. Alla studenter har ju sitt konto, så det används ju internt.

- **Tycker du att ni får tillräckligt med resurser för de IT-satsningar som ni vill göra?**

Man tycker väl att lite grann till kunde ju staten skjuta till. För att det är viktigt. Men någon gräns måste det ju alltid finnas. Vi har väl så vi klarar oss, vi har ju förnyat oss bra det senaste så vi har en fullgod standard i dag tycker jag. Nu klarar vi oss ju ett par år. Jag har hört en siffra på att vi har cirka femhundra studentdatorer, men det får jag låta vara osagt.

- **Hur ser framtiden ut på IT-sidan? Finns det några planerade satsningar eller mål?**

Vi pratar väl om lite mer sofistikerade laboratorier. Det finns ju Virtual Reality, det skulle ju vara roligt och ha. Det berör ju många olika utbildningar och ämnesområden. Så det pratas lite grann om den typen av satsning, men det är inget som är spikat idag. Datorkörkortet är inte heller något bestämt på riktigt, men jag tror att vi är på väg dit.

- **Prioriteras någon särskild typ av IT-satsningar? T ex nya datorsalar, stöd i undervisningen?**

Vi har precis omorganiserat det här med att vi hade ett datorråd tidigare men det har vi bytt mot en s.k. Dator-IT nämnd som faktiskt hade sitt första möte igår. Där finns det företrädare från studenter och forskare, utbildningsnämnden och förvaltningen. Där handlar det nu om att få en IT-policy, det finns i och för sig en men den ska gås igenom. Det handlar också om att få fram en IT-handlingsplan. En akut sak är att få fram en helpdesk, där man i entréplanet har en expedition dit studenterna kan gå och prata om de vill ha hjälp eller råd, få hjälp att scanna saker och kanske kunna bränna en CD-rom skiva.