

Det är inte bara image

Skäl till kvinnors bortval
av ingenjörsutbildning

Fredrik Palm



Nylng

Rapport nr 15

Inledning

Under åttiotalet började det låga antalet kvinnor inom teknikområdet att uppmärksammas och problematiseras i och utanför tekniska utbildningar både i Sverige och utomlands. Trenderna tycks likna varandra i de flesta i-länder. I jämförelser mellan Nordamerika, Nordeuropa, Storbritannien, Australien och Nya Zeeland är likheterna slående.

Detta arbete är en kunskapsöversikt om *varför inte kvinnor söker sig till tekniska högskoleutbildningar* i samma utsträckning som män. Försök har gjorts att bryta de trender och traditionella sökbilder som länge präglade det svenska utbildningssystemet, men resultaten har varit rätt sparsamma hittills. Inte mycket forskning är gjord i syfte att beskriva orsakerna till att så få kvinnor söker sig till teknisk utbildning. Forskning om teknik och dess relation till människan, med andra ord dess sociala funktioner, har först på senare år börjat uppmärksammas. Än så länge utgör forskningen om relationen mellan kön/genus och teknik endast en del av denna nya forskningsinriktning och forskning om kön, teknik och *utbildning* har följaktligen spelat en ännu mindre roll. Mycket av de undersökningar och rapporter som skrivits om flickor och teknik behandlar konkreta projekt och åtgärder som bedrivits i syfte att locka fler flickor att satsa på en teknisk karriär. Dessa arbeten behandlar, om alls, problemen med varför det finns så stora könsskillnader i sökbilden till universitet och högskola, mycket flyktigt. Ibland tycks det som att projekt på projekt har lanserats och funnit stöd från centralt håll utan att det funnits någon djupare kunskap om problematiken.

Rapportens syfte är att skapa en någorlunda överskådlig bild av den kunskap som idag finns och som kan knytas till eller ha relevans för ett reformarbete vars syfte är att öka antalet kvinnor vid svenska tekniska högskolor och universitet. Kunskapen är dock långt ifrån enhetlig. Denna framställning syftar till att stimulera en djupare diskussion om varför situationen idag är som den är.

I rapporten ses det aktuella problemet som ett komplex, där lösningar (eller förändringar) måste komma till stånd på flera olika plan för att situationen ska kunna förändras på sikt. Förändringarna berör såväl formella som informella strukturer i samhället. De förra har historiskt sett gynnat män och exkluderat kvinnor och idag är de ett av de medel genom vilket förändring kan initieras. Informella förändringar är emellertid minst lika viktiga att beakta om långsiktiga förändringar ska komma till stånd. Vardagens aktiviteter och interaktioner med individer runt omkring oss är antagligen de aspekter av problemet vi har svårast att erkänna som problematiska (ofta för vi själva inte upplever dem som sådana), men de spelar därför inte mindre roll i bevarandet av de strukturer som kan motverka kvinnors intåg på området.

Avgränsningar

I denna framställning av problembilden har några avsiktliga avgränsningar gjorts.

1. I den mån det finns forskning om specifikt tekniska utbildningar kommer denna att fokuseras, men då det är vanligare att litteraturen behandlar både teknik och naturvetenskap så kommer huvuddelen av den litteratur som avtäckts vara av en mer generell karaktär.

2. Särskild uppmärksamhet kommer att riktas mot svensk litteratur på området. Övrig nordisk litteratur (främst norsk och dansk sådan) är också av central betydelse. Problemet med detta fokus är att dessa problem oftast behandlas i ett internationellt (främst engelskspråkigt) sammanhang. I dessa diskussioner verkar problemen ofta vara av liknande art som de vi har i Sverige. Därför blir det svårt att inte ta hänsyn till åtminstone den övriga europeiska diskussionen, och i vissa fall även de amerikanska, australiensiska, kanadensiska etc, diskussionerna. Synnerligen påtagligt blir detta problem då den svenska diskussionen synas, eftersom svenska forskare oftast förlitar sig i hög grad på att dessa internationella rön har relevans även för svenskt vidkommande. Således kommer jag att ägna en stor del av denna rapports innehåll och diskussion av de aktuella problemen till att redogöra för internationell forskning.

3. Fokus kommer ligga på sociala orsaker till varför situationen ser ut som den gör. Biologiska förklaringar till varför situationen ser ut som den gör kan inte avfärdas, men deras betydelse är svårbedömda och vi kommer således inte att koncentrera oss på dem i detta arbete. Utgångspunkten är snarare att könsskillnader uppkommer och skapas i de sociala sammanhang vi dagligen rör oss i. Genom att ifrågasätta och genomskåda dem kan vi förhoppningsvis röra oss mot någon form av förändring. Jag avser att lägga stor tonvikt vid *feministiska teorier* och förklaringsmodeller som med sitt utifrånperspektiv kan belysa intressanta aspekter i de aktuella problemen. Feministisk teoribildning är den som åtminstone internationellt sett ägnat problemen störst uppmärksamhet.

2. Socialisationen

De flesta resultat angående orsakerna till varför så få kvinnor söker sig till tekniska utbildningar härstammar från undersökningar utförda i skolan. Vi kommer under denna genomgång att märka svårigheterna med att å ena sidan finna direkta kausala orsaker till problemen och att å andra sidan framställa isolerade lösningar på problemen. Ju fler stenar vi lyfter på, desto fler dimensioner av problemen kommer vi att stöta på. Vi kommer också se det ohållbara i att studera orsaker till kvinnors frånvaro isolerat från den tekniska miljö och kultur som vi idag har.

De flesta tekniska ingenjörstudier på högskolenivå kräver ett visst mått av förkunskaper från gymnasiet. Dessa förvärvas främst i de tekniska och naturvetenskapliga gymnasieutbildningarna. Att de kvinnodominerade gymnasieutbildningarna som till exempel de humanistiska och samhällsvetenskapliga programmen inte ger tillträde till de tekniska högskoleutbildningarna är självfallet kritiskt för problemet som ligger för handen. En stor del av forskningen som här tas upp behandlar bakgrunden till dagens rekryteringsbas och eftergymnasiala sökbilder. I det följande redovisas forskning som försöker förklara "snedrekryteringen" genom undersökningar om betydelsen av familjesituationen, gemenskapen bland jämnåriga och skolans inflytande för presumtiva studenters val och icke-val. Syftet är att beskriva olika problem som gör att flickor inte lockas till teknikområdet i lika hög grad som pojkar.

2.1. Familjen

Familjebakgrunden är med största sannolikhet en viktig faktor för huruvida män och kvinnor söker sig till tekniska högskole- och universitetsutbildningar eller inte (Göransson, 1995, Jacobsson & Elvin-Novak, 1994). Flera undersökningar har visat att i synnerhet pappors roll och engagemang i sina döttrars aktiviteter är kritisk för senare utbildningsval. En dansk studie visade t ex att 16 % av kvinnorna och 11 % av männen i studien hade fäder med ingenjörbakgrund (Kolmos, 1990). I Carters och Kirkups undersökning (1990) hade ofta de kvinnliga deltagarna influerats av sina fäder i sina val av ingenjörstudier. Influensen var speciellt påtaglig i de fall då pappan hade en bakgrund som civilingenjör. I vissa fall hade kvinnorna blivit direkt föreslagna av sina pappor att satsa på denna bana, men oftast skedde påverkan på mer subtila sätt. Ingen av kvinnorna i studien hade en mamma som var civilingenjör. Van Vonderen och Dijkstra (1986) fann positiva samband mellan kvinnors val av tekniska utbildningar och å ena sidan närvaron av fäder med ett tekniskt yrke och å andra sidan avsaknaden av bröder. Det senare resultatet kan tyda på att det är svårt för flickor att få uppmärksamhet och uppmuntran när det gäller tekniska aktiviteter då det finns en manlig arvinge av den tekniska kompetensen i en familj. I första hand är det pojkar som ska läras upp i dessa färdigheter, om inga pojkar finns så kan flickorna få chansen.

Pojkar förbereds bättre för karriärer inom vetenskap, matematik och ingenjörstudier (Hess och Miura, 1985). Uppmuntran hemifrån blir positivare och större gentemot pojkarna (Clarke, 1992). Föräldrastödet är viktigt, och flickorna säger sig inte ha avvikande uppfattningar om yrkesval gentemot sina föräldrar. När det gäller flickornas val till

gymnasiet i Nilsson och Riis (1989) förekom det endast tal om val till naturvetenskaplig utbildning i andra hand. De få flickor som gjorde detta andrahandsval hade föräldrar med bakgrund i naturvetenskapliga eller tekniska yrken. Även om dessa flickor hade NO-ämnen som sina favoritämnen var inte naturvetenskaplig utbildning deras förstahandsval.

I synen på datorer tyder bl a brittiska undersökningar på att föräldrar mycket oftare uppfattar pojkars karriärer inom detta område som viktigare än flickors (Hensel, 1991). Datorer köps oftare till pojkar än till flickor och bland pojkar och flickor som har datorer hemma använder fler pojkar dem. Pojkar använder primärt datorerna till spel och således blir spelkulturen en av de viktigaste (om inte den viktigaste) inkörspportarna till datorkulturen. Spelkulturen är en manlig arena där pojkars och mäns intressen och aktiviteter dominerar (Kiesler, Sproull & Eccles, 1983).

2.2. Jämnåriga

Jämnåriga spelar en viktig roll i formandet av den egna identiteten och distanseringen från föräldrarna i tonåren. Det blir viktigt för flickor att bli bekräftade i dessa grupper och offentliga sammanhang. Inom IT är det t ex problematiskt att unga män ofta håller fast vid könsspecifika idéer om förmåga. Det gör det svårt för kvinnor att bli involverade i dessa aktiviteter.

I Schulz - Zanders (1990) studie fick flickor rita bilder av hur de uppfattade pojkars attityder till dem som flickor. Ofta ger bilderna uttryck för att flickorna kämpar mot en 'grabbig arrogans'. Dessa attityder hämmar antagligen flickornas självkänsla när det gäller den nya tekniken. Detta intryck förstärktes av flickornas oförmåga att glädjas åt tanken på att bli framgångsrika datoranvändare. Endast hälften av dem kunde göra detta, medan resten såg risken att bli bestraffade av sina kvinnliga jämnåriga för ett så pass otraditionellt beteende. De kvinnor som tillhörde den senare gruppen utmärktes av dålig självkänsla. De kände sig isolerade, utanför och besvärade. Schulz - Zander menar att det är viktigt att det finns kunskap bland lärare om att det krävs stora uppoffringar för många kvinnor om de ska kunna bryta mot allmänt förekommande könsmönster och satsa på otraditionella val såsom teknik och naturvetenskap.

2.3. Grundskolan/Gymnasieskolan

I sökandet efter orsaker till varför kvinnor inte söker sig till naturvetenskap och teknik har mycket energi koncentrerats på att undersöka hur skolan påverkar sina elever, pojkar såväl som flickor. Detta har gett oss en uppsjö med kunskap om hur individer behandlas utifrån könstillhörighet, vilka ämnen som prioriteras och ger hög status, samt hur pojkar och flickor skiljer sig i prestation, intressen, kognitiv förmåga, vilka arbetssätt de föredrar med mera.

2.3.1. *Inställningen till fysik, kemi och biologi - erfarenhetens betydelse*

Ungdomsbarometern (1994) utförde en undersökning om nionde- och tredjeklassares (på gymnasiet) attityder till fysik, kemi och biologi. Resultaten pekade på ett intressant samband. De ämnen som eleverna uppfattade som mest avancerade upplevdes också som

mest manliga. Fysik uppfattades som både mest avancerat och manligt, medan biologi upplevdes som lättast bland No-ämnena och således också som det kvinnligaste. Kemi hamnade någonstans däremellan. Nilsson och Riis (1989) fann liknande mönster bland sjunde- och åttondeklassflickor. Skillnaden var den att det verkade ske en attitydförändring mellan årskurs sju och åtta. Medan både kemi och fysik i sjuan betraktades som obegripliga och svårtillgängliga, så kom fysiken i åtta att inta en särposition som det ämne som uppskattades minst. Liksom i Ungdomsbarometerns undersökning var flickornas bild av biologin positivare. Fysikens ställning som ett av de mest maskulint präglade områdena inom naturvetenskapen har även dokumenterats internationellt (se Thomas, 1990).

En möjlig förklaring till detta bemötande av No-ämnena bland flickor i den svenska grundskolan är att fysik och kemiundervisningen presenteras på ett abstrakt vis till skillnad från biologin. Här handlar inte pojkarnas förspång om en generellt sett bättre förmåga att förstå sig på abstrakta resonemang. Snarare handlar det om att de ofta på förhand själva upplevt eller varit sysselsatta med dessa resonemang och fenomen på en mer konkret nivå och därför nu kan använda sig av dessa tidigare erfarenheter - *den praktiska erfarenheten kan således ses som en nödvändig förutsättning för förståelsen av de mer abstrakta resonemangen..* Flickor har inte samma *referensramar* när det gäller No- och teknikområdet som pojkar har (Chaib, 1988, Nilsson och Riis, 1989). Staberg (1992) visar att flickor i allmänhet är sämre förberedda för mötet med skolans undervisning i fysik, kemi och teknik. De besitter inte den erfarenhet och som många pojkar gör, och är därför inte lika praktiskt förtrogna med implikationerna av det som studeras. För flickorna står innehållet ofta för något nytt (förutom för de som har föräldrar som uppmuntrar teknikintresset). Detta gällde dock inte i biologin och kan förklara varför flickor lyckas bättre här (Nilsson & Riis, 1989). Detta är med största sannolikhet ett tungt vägande skäl till varför inte flickor/kvinnor och pojkar/män är lika representerade vid tekniska universitet och högskolor. Detta argument får stöd av andra forskare som visar att kunskap om teknik ökar möjligheten att individer söker sig till tekniska och naturvetenskapliga universitetsutbildningar (Kolmos, 1990).

2.3.2. Förståelse, relevans och intresseområden

Många flickor har problem med att se relevansen av i synnerhet fysik och kemi, medan biologi uppfattas som mer relevant, nyttigt och därför intressant. Det som flickorna uppskattar mest är om innehållet kan förstås, om de har nytta av det och om det angår dem på något vis. Anpassas innehållet till flickornas behov har de lättare att uppskatta det. Det är inte så att flickorna är avogt inställda till tekniken som sådan - endast till skolans teknikinnehåll som ej berör dem. Undervisning med anpassat innehåll bemöttes i Chaibs studie mycket mer positivt.

2.3.3. Arbetssätt, undervisningsformer: Vikten av ansvar och inflytande

Mitt syfte är inte att här ta upp alla de resonemang som pågår om olika typer av undervisningsmetoder och pedagogiker, utan snarare att i korthet belysa några inflytelserika resonemang i den inhemska och internationella diskussionen om hur och varför flickor skulle kunna tänkas gynnas av andra arbetsformer än de idag dominerande.

Till att börja med kan det sägas att det finns ganska goda belägg för att den traditionella undervisningen missgynnar flickors inläring i förhållande till pojkarnas. Bl a Nilsson och Riis (1989) menar dels att NO-undervisningen i mycket hög grad är ämnesorienterad och lärarstyrd. Fokuseringen i skolan på *chansjämlighet* (att ge samma chanser, samma bemötande för alla elever) har skymt den *resultatojämlighet* (att skolans bemötande leder till olika resultat för olika elever) som fortfarande råder.

Sørensen (1990b) menar visserligen att en aktiv undervisning med experiment gynnar *både* pojkar och flickor och skapar ett större intresse för fysik, kemi och teknik, men hennes egen studie som utfördes i grundskolan visar också att det är särskilt viktigt för flickor att känna att de kan påverka undervisningen. Vidare tyder hennes undersökning på att *flickor har högre ambitioner och är mer benägna att följa lärarinstruktioner*. Flickorna är ofta *noggrannare* när det gäller t ex rapportering av experiment. Pojkar *tar ej lika mycket ansvar* som flickor för gruppens arbete och är inte lika beroende av huruvida grupprelationerna fungerar bra eller dåligt. Men Staberg (1992) visar att *flickors samarbetsförmåga sällan utnyttjas till deras egen förmån*. Snarare kommer de ofta att spela rollen som ordningsbärare, de får arbetet att flyta på och bli effektivt. Flickor vill ofta ha ett större mått av självständighet och ansvar, medan pojkar förlitar sig på yttre auktoriteter. Dessutom anses flickor ofta besitta en bättre utvecklad verbal förmåga än pojkar. Denna kompetens ges emellertid inget egentligt utrymme.

Nilsson och Riis (1989) påpekar sin diskussionen att "en helhetsorienterad undervisning - i stället för en fragmentiserad - skall alltså uppenbarligen *inte* bygga på *mycket stoff åt gången*, utan snarare på att man hjälper eleverna till att *utifrån en förförståelse om en helhet kunna närma sig kunskapens delar*, och efterhand kunna foga in dessa delar i ett sammanhang" (s. 46). Lika viktigt är att lärarna lär sig att förstå sina elevers förståelse.

Beyer m fl (1988) gjorde en undersökning om flickor och pojkar i den danska gymnasieutbildningen. Deras slutsats var att pojkar och flickor utvecklar olika inlärningsstilar samt att tematisk undervisning gynnar flickors motivation. De menar att kvinnor i den traditionella undervisningen blir defensiva, då de är rädda för att göra bort sig, de värderar sin egen förmåga lägre än pojkar och ofta tror att de är sämre än män. Flickorna i undersökningen ville ha en genomgripande förståelse av problemet, till skillnad från pojkarna, innan de gick vidare.

Sørensen (1990a) redovisar en holländsk utvärdering av reformer som hade i syfte att förändra innehållet i tekniska och naturvetenskapliga utbildningar. Hon fann inte något enkelt samband mellan ett "flickvänligt" innehåll och flickors intresse för undervisningen. Däremot fann hon att både utlärningsprocessen och innehållet spelar åtminstone en viss roll tillsammans, och att processen har större betydelse för flickor än för pojkar. *Generella indikationer på vad som skulle kunna betecknas som "flickvänligt" innehåll visar sig inte vara pålitliga enligt Sørensens studie*. Ett bra klassrumsklimat är inte heller tillräckligt för att få flickorna intresserade. *När innehåll och arbetsformer däremot ändras tillsammans*, som i det exempel Sørensen ger, så verkar emellertid flickornas intresse öka. Elevinflytande över undervisningen är viktigt. Sørensens slutsats är därför att om man vill få flickor mer intresserade av områdena måste ändringar till stånd. Dessa skall inkludera flickornas intressen i undervisning och att bör ske genom att eleverna får mer inflytande över undervisningen. Vad som är flickvänligt är inte något som helt säkert kan bestämmas

på förhand. För att flickor ska behålla detta intresse i högre årskurser (gymnasiet och universitetet) krävs dock även ändrade undervisningsformer på de senare nivåerna. De vinster som görs i de lägre årskurserna stannar inte automatiskt kvar. Analogin om att ett intresse föds för att stanna verkar således inte gälla. Intresset bör betraktas som en process snarare än en konstant (Sørensen, 1990b).

2.3.4. *Begåvnings- och prestationsskillnader*

Vidare finns det en hel del forskning utförd som dokumenterar könsskillnader i prestation och begåvning. Resultaten är dock ofta svårtolkade och motsägelsefulla vilket betyder att vi måste erkänna de många skilda uppfattningar som finns i dessa frågor.

Wernersson (1991a) konstaterar att bedömningen av prestationer är beroende av ett samband mellan den presterande (den bedömda) och den bedömande samt även av deras könstillhörighet. Detta betyder att de resultat som vi jämför (t ex provresultat) aldrig kan tas som objektivt gällande eller sanna återspeglings av verkligheten. Många faktorer som vi inte har någon kontroll över spelar in. Vi vet dessutom att *skillnader i kognitiv förmåga är små, att de varierar kulturellt och med den sociala situationen och att de har minskat över en relativt begränsad tid* (Wernersson, 1991b). Enligt vissa forskare har t ex nomadfolk som främst lever av jakt bättre spatial förmåga än folk som lever av jordbruk. Förmågan kan därför inte behandlas som en konstant utan som något som utvecklas i vardagens aktiviteter. Man har föreslagit att könsskillnader i prestation i matematik i alla fall till viss del är beroende av könkodade intressen (Fennema och Leder, 1990).

Resultat om könsskillnader när det gäller prestation i naturorientering och naturvetenskap visar upp motstridiga bilder av situationen i skolan. Beyer m fl (1983) förklarar dessa motstridiga uppgifter med att flickor skulle vara bättre på att reproducera kunskaper, medan pojkar har större förståelse för fysikaliska principer och har lättare att lösa problem med abstrakta begrepp och principer. Detta (och liknande) resonemang kritiserar dock av Valerie Walkerdine för att bidra till att flickors framgångar nedvärderas och bortförklaras. Enligt henne misslyckas inte alls flickor i skolan, det är skolan som misslyckas med att se flickornas framgångar. Till exempel menar hon att det är en gängse uppfattning att barn ska lära genom lek. Därför uppskattas ofta inte flickors arbetsamma strävan efter förståelse, medan pojkars mer lekfulla inställning ständigt uppmuntras (Svennbeck, 1997).

För att belysa lite av den problematik som finns i forskning om kognitiva skillnader mellan pojkar och flickor kan vi exemplifiera med en del av den forskning som på senare år gjorts om spatial förmåga. Under många år betraktades spatial förmåga som något som pojkar var bättre i än flickor. På senare år har denna uppfattning hamnat under allt hårdare kritik.

Mycket av den forskning som bedrivits när det gäller könsskillnader och spatial förmåga har varit inriktad på att finna övergripande skillnader. En undersökning visar på svårigheter med detta närmande av problematiken. Tartre (1990) menar att behandlingen av spatial förmåga som en enhetlig faktor inte är särskilt lyckad då det finns ett antal helt skilda faktorer som går under denna beteckning. Detta är påtagligt i den forskning som finns på området, vilken ofta uppvisar motsägelsefulla resultat vid jämförelser av olika studier. Tartre fann inget direkt samband mellan spatial förmåga och matematikprestationer i sin (longitudinella) undersökning. Män med hög och låg spatial förmåga skilde sig ej åt i

matematiskt presterande. Männerna med låg spatial förmåga lyckades använda andra kompetenser för att kompensera denna oförmåga. Sambandet mellan spatial förmåga och matematisk prestation verkade gälla i högre utsträckning för kvinnor. Kvinnor med hög spatial förmåga presterade i allmänhet högre än samtliga män i matematik, medan de med låg spatial förmåga kom att prestera de klart sämsta resultaten av samtliga grupper. De kunde inte liksom männen kompensera med andra kompetenser.

Tartres (1990) slutsats blir att det som traditionellt uppfattats som ett problem som gäller kvinnor och matematik istället kanske gäller en specifik grupp individer som tenderat att vara kvinnor. Resultaten tyder uppenbarligen också på att *låg spatial förmåga i sig inte behöver hämma prestationen*, den kan kompenseras av andra färdigheter. Hennes resultat pekar mot att kvinnor missgynnas av och har problem med att följa, matematiska lösningar och strategier som diskuteras i klassrummet. Är de instruktioner som ges i klassrummet kanske mer anpassade för män/pojkar frågar sig Fennema och Leder (1990) i diskussionen av resultaten.

2.3.5. Förväntningar

Den ovan redovisade forskningen tyder alltså på att begåvning och prestation är tämligen vaga och problematiska begrepp. Vi måste söka förklaringar i *varför olika grupper* av individer *inte gynnas* av det skolsystem vi har *på samma sätt*. En väg att förstå hur bedömningar av elever, studenter och även lärare påverkas av individers könstillhörighet är att studera vilka förväntningar olika grupper har på sig i skolan.

Gulbrandsen (1994) visar hur förväntningar påverkar individer, lärare såväl som studenter och elever. Ett exempel hon nämner är att pojkar ofta får beröm för innehållet i det de gör, medan flickor oftare får det för att de gör saker snyggt. Flickorna blir inte bedömda för vad de kunskapsmässigt sett presterar. En engelsk studie visar hur lärares föreställningar om pojkars och flickors prestationer påverkar deras bedömningar vid rättandet av prov. Forskaren samlade in fysikprov som skrivits av både pojkar och flickor. Dessa delades sedan ut till lärare som fick i uppgift att rätta dem. Lärarna fick dock fel information om *vem* som skrivit proven. Vissa fick "veta" att proven var gjorda av endast flickor, andra att de var gjorda av endast pojkar. Resultaten visade att "pojkarna" ansågs ha fler idéer än "flickorna", vara mer intresserade, mer nyfikna och ha lagt ner mer tid än flickorna. Sammanfattningsvis ansåg lärarna att "pojkarna" skulle ha bättre betyg. De enda kriteriet som "flickorna" var bättre i var "ordning" (Kelly, 1987). I en annan engelsk undersökning fick både pojkar och flickor skriva ned samma svar på en fråga på ett prov i matematik. Detta samma svar bedömdes sedan av lärare. Resultatet var att de prov som var skrivna med "pojkestil" fick högre betyg än de som var skrivna med "flickstil".

Fennema (1990) visade på att det finns skillnader i hur lärare tänker om sina elever redan i lågstadiet, som utgår ifrån föreställningar om könsskillnader. Pojkars framgång förklaras i förmåga oftare än flickors, medan flickors framgång oftare förklaras i termer av ansträngning. När pojkar misslyckas i matematik är lärare mer benägna att tillskriva detta ett misslyckande i undervisningen, snarare än att lägga skulden på eleven, i långt högre grad än för flickor. Detta kan vara ett skäl till att lågpresterande pojkar är de som får i särklass mest uppmärksamhet under lektionstid. Lärare var också mer benägna att tillskriva

pojkar egenskaper som att vara logiska, tävlingsinriktade, villiga att svara på frågor, gilla matematik och vara självständiga i undervisningen.

2.3.6. Skillnader i behandling av elever utifrån könstillhörighet

Lika behandling i klassrummet behöver nödvändigtvis inte betyda att eleverna har lika möjligheter att lära. Om olika grupper skiljer sig åt i vissa kritiska hänseenden så blir en lika behandling inte detsamma som en rättvis behandling. Individer i skolan uppvisar stora skillnader gentemot varandra och det är något av en utopi att tro att en likvärdig behandling kan äga rum. Istället behöver lärare bli medvetna om att de genom sitt sätt att undervisa flickor och genom sina attityder omedvetet försvårar flickornas studiesituation (Chaib, 1988).

Flinck och Åberg (1993) sammanfattar resultat från Inga Wernerssons (1988) kunskapsöversikt över skillnader mellan pojkar och flickor i högstadiet. Hon fann stora skillnader i hur pojkar och flickor bemöts av lärare i klassrummet. Pojkarna får svar på 85 % av sina kontaktförsök gentemot flickor som endast blir besvarade i 72 % av fallen när det är en kvinnlig lärare och inte mer än 54 % av fallen då det är en manlig lärare. Konsekvenserna av detta kan bli att pojkarna kommer att uppleva sig som mer betydelsefulla än flickorna, att de får större tilltro till sin egen förmåga och att de får en mer individualiserad feedback vilken kan leda till en tydligare bild av sig själva som kunniga inom de olika ämnena.

Vissa forskare hävdar att samundervisningen är negativ för kvinnor och inte alls leder till ökad jämställdhet. De menar att skolan tvärtom förstärker redan existerande skillnader mellan könen med en så kallad "dold läroplan", vars funktion är att lära kvinnor att underordna sig ett manligt förtryck. Denna dolda läroplan för med sig att 1) pojkar uppfattas som viktigare (då lärare och läroböcker riktar sig till dessa) än flickor, 2) pojkars intressen värderas högre än flickors (då dessa oftare och mer genomgripande tas upp), 3) flickor får mindre lärarhjälp och sålunda sämre undervisning, 4) av 1-3 följer att flickor får svårare att utveckla ett bra självförtroende, 5) nedvärderande beteende från pojkar gentemot flickor leder till att flickor får svårare att hävda sig själva och sina åsikter vilket i sin tur medför att de blir mindre tränade i att hävda sina intressen och 6) de arbetsmönster som flickor gynnas av får ofta ge vika för de som gynnar pojkar.

2.3.7. Läroböcker

Läroboksförfattare har traditionellt sett inte haft kunskap om den könsproblematik som genomsyrar läroboksförfattandet. Läroböckernas roll i insocialiserandet av elever i olika könsroller började uppmärksammas under sjuttio- och åttiotalet. Uppmärksammandet av matematik- och naturvetenskapsläroböcker verkar dock inte kommit igång förrän i slutet av åttiotalet och därför är kunskapen på området ganska begränsad.

Benckert och Staberg (1988) påpekar att det språkbruk som används i läroböcker i grund- och gymnasieskola kan påverka flickor negativt. Exempel är det könsblinda användandet av "man", istället för jag/hon/han/vi. Presentationen av ämnet tar upp pojkars snarare än flickors intressen.

I en genomgång av vad det är som gör att flickor inte söker sig till matematiken i lika hög utsträckning som pojkar redovisar Flinck och Åberg (1993) forskning som är gjord om hur flickor presenteras i läroböcker. Illustrationer med endast pojkar förekommer upp till tjugo gånger så ofta som de med endast flickor. Pojknamn förekommer dessutom oftare än flicknamn i texterna. Innehållet i bilderna är ofta av ett könsstereotyp slag, där personers aktiviteter ofta är associerade till det kön personen ifråga representerar. Misstankar om att den manliga dominansen bland författarna bidrog till denna framställning har bekräftats av senare forskning (se bl a Göransson och Mossberg, 1992).

2.4. Kvinnors självuppfattning och syn på teknik och naturvetenskap

2.4.1 Hur uppfattas tekniken och naturvetenskapen ?

Nilsson och Riis (1989) konstaterar att ambivalensen när det gäller teknik är mycket större bland flickorna i åttan än bland pojkarna i samma årskurs och både flickor och pojkar i tidigare årskurser. I undersökningen har de intervjuade flickorna ingenting emot teknik som sådan. De ansåg att teknik och naturvetenskap varit viktiga faktorer i utformandet av det svenska samhället. Däremot såg de även negativa sidor hos tekniken, som t ex dess inverkan på miljön. De ansåg att det är viktigt att det är vi som styr tekniken och inte tvärtom. I sjuan hade inte flickorna tagit ställning gentemot tekniken i lika hög grad som i åttan. I åttan hade två polariserade inställningar blivit dominerande - den "teknikvänliga" och den "teknikskeptiska". Den senare var mer vanligt förekommande. *Flickorna i studien har alltså insett människans inflytande över tekniken.* Däremot saknar de kunskap om hur detta inflytande ser ut och hur man skulle kunna ändra utvecklingen. Detta påminner starkt om deras situation i den konkreta undervisningssituationen "de äger en röst, men ingen upplevelse av att någon är intresserad av att höra den" (s. 56).

Det bör även framhävas att attityderna till tekniken sällan är de svartvita stereotypuppfattningar som en del velat låta påskina. Visserligen verkar flickornas skepsis tillta, men *åttondeklassflickorna i undersökningen har en historiskt rotad syn på tekniken och ser både fördelar och nackdelar med den.* Skepsisen är dock väl utbredd och inte många av dem tror att naturvetenskapen eller tekniken kommer bidra till en bättre värld. Förbättringar av den materiella välfärden hamnar långt ner på deras önskningar inför framtiden. Värt att notera i denna undersökning är just det faktum att flickornas attityder verkade ändras så markant i en riktning bara mellan klass sju och åtta. Möjligen skulle den ökade skepsisen kunna bero på att flickorna under denna tid blir mer medvetna om dessa frågor, och att denna skepsis delvis är en kritisk aspekt i utvecklandet av en kvinnlig identitet.

En ytterligare studie visar också på hur uppfattningar om tekniken utvecklas i grundskoleåldern. Meyer and Koehler (1990) fann att både flickor och pojkar bedömde att det var större chans för pojkar att lyckas i matematik. Flickornas tro på flickors/kvinnors förmåga sjönk under tiden för studien. Det bör tilläggas att de skillnader som uppmättes inte var speciellt stora och därför är det extra intressant att ställa sig frågan *varför flickornas självkänsla sjönk.* Intervjuerna visade att åtminstone några av eleverna var påverkade av *stereotyper* om könsskillnader och matematik.

I Meyer och Koehler (1990) beskrivs hur stereotyper om matematik som mer passande för män fanns hos elever, speciellt hos de manliga. Dessa stereotyper verkar ha påverkat flickorna, som under de sex åren studien genomfördes alltmer övertog dessa bilder av matematiken. Detta kan även färga av sig på prestationer, då pojkar får en mer positiv bild av sin egen relation till de aktuella ämnena. Således är det med största sannolikhet så att pojkars positivare attityder till naturvetenskapen påverkar deras framgång och prestationer inom området (Svennbeck, 1997).

I Linnanmäkis (1994) studie var skillnaderna i prestation på matematikprov mellan flickor och pojkar i årskurs 6 minimala. Trots detta ville mycket färre flickor fortsätta med matematik och om någon sade att de avskydde matematik eller att de var hopplöst dåliga i ämnet så var det flickor. Enligt Linnanmäki beror dessa attityder på skillnader i "självuppfattning". Det är i synnerhet under puberteten som pojkar och flickor börjar internalisera samhällets könsnormer. I och med detta börjar flickorna värdera sig själva lägre än pojkarna. De undersökningar som visar ändringar i självuppfattning visar även att dessa ändringar äger rum mellan årskurs 6 i grundskolan och 3 på gymnasiet. Även då lärare skattar flickor som mer kompetenta än pojkarna värderar flickorna sig lägre än pojkarna. Detta var inte fallet i tidigare årskurser, där flickorna värderade sig högre.

Andra studier tyder enligt Linnanmäki på att sambandet mellan prestation och självkänsla inte är lika för flickor och pojkar. Annan forskning har funnit att flickor undervärderar sin egen förmåga i förhållande till sina prestationer mycket oftare än pojkar, och att pojkar har ett många gånger ogrundat bra självförtroende. Chaib (1989) menar att flickor stöter på fördomar om vilka yrken som passar och inte passar flickor. Dessa är svåra att kontra för de identitetssökande tonårsflickorna. Vi kommer senare se att denna 'fördomsförklaring' inte riktigt håller. Snarare än fördomar är föreställningar om den kvinnliga identiteten och om teknikområdet djupt grundade i vår kultur och förhållandet dem emellan är problematiskt.

2.4.2. *Psykoanalytiskt inspirerade förklaringar*

Blanchard-Laville (1991) analyserar utifrån ett psykoanalytiskt perspektiv hur avsaknaden av kvinnliga förebilder kan påverka kvinnor. Enligt henne är närvaron av modeller som man kan identifiera sig med avgörande för hur ett område kommer att uppfattas. Den kritiska perioden som hon fokuserar på är tonåren då formerandet av den sexuella identiteten är aktuell. I detta skede är känsligheten stor för vad man som individ kan eller bör syssla med som "könsvarelse". I detta skede kan avsaknaden av kvinnor inom det aktuella området vara av stor betydelse för ett individuellt avståndstagande från det. Femininiteten måste gå ihop med exempelvis matematiken. Om en kvinna/flicka upplever att matematiken är helt maskulin, för att den domineras av män, blir matematiken som område och aktivitet problematiskt att inordna i hennes sexuella feminina identitet. Blanchard-Laville ser tre möjligheter att "lösa" denna konflikt: a) att helt gå upp i matematiken och ta de problem som detta medföljer för den feminina identiteten, b) att ge upp matematiken för bevarandet av den feminina identiteten och c) att försöka finna en acceptabel balans i denna konflikt, att kompromissa.

Bland andra feministiska psykoanalytiskt inspirerade forskare som kan nämnas är exempelvis Nancy Chodorow, Evelyn Fox-Keller och Jan Harding. Det som förenar dem åt

är att de vill förklara ojämlikheten i samhället i termer av köns olika personlighetsutveckling, som ytterst bestäms av arbetsdelningen i hemmet (alltså att modern traditionellt varit den som tagit hand om barnens uppväxt). Framförallt utgår denna forskning från den så kallade *objekt-relationsteorin* som trycker på olikheter mellan flickor och pojkars utveckling i den tidiga barndomen och i separationen från modern. Pojkar drabbas på den tidiga distanseringen från modern av separationsångest, vilket medför en fixering vid ting och längtan efter säkerhet, medan flickor ofta är överbeskyddade vilket leder till att de inte blir lika självständiga lika tidigt som pojkarna samt att de fortsätter att vara mer beroende av modern. Den psykoanalytiska traditionen är mycket stark inom psykologin och därför har många psykologiskt orienterade forskare vänt sig till den för inspiration och möjliga sätt att förklara problemen.

Tyvärr är många av dessa förklaringar mycket problematiska i det att de i så hög grad knyter problemen till barndomens tidigaste utvecklingsfaser och därför misslyckas erkänna senare kritiska sociala och psykologiska processer. De essentialiserar de uttryck av manlighet och kvinnlighet och ofta blir förklaringarna lika rigida som biologiska förklaringar och litet utrymme ges för förändring. Avvikelser mot allmänna tendenser är även de försakade i resonemangen. I detta sammanhang kommer därför inte rena psykoanalytiska förklaringar ges något mer utrymme. Detta inte för att de inte skulle kunna ha relevans (det ovan förda resonemanget av Blanchard-Laville är t ex intressant), men för att det finns så många andra förklaringar som tillåter oss att identifiera problem som borde gå att påverka i vuxen ålder.

3. Mot en mer komplex förståelse

3.1. Att problematisera och förstå kvinnors icke-val

Vi har nu sett hur flickor på olika sätt avskräcks från teknik och naturvetenskap, och hur de kommer att utveckla ett främlingskap gentemot dessa områden. Den kvinnliga könsidentiteten går ej ihop med bl a tekniskt kunnande. Kvinnor kan i o m med denna motsättning få svårt att upprätthålla både en kvinnlig identitet och en traditionellt professionell hållning. Detta har lett till att forskare på senare år börjat betrakta flickors icke-val alltmer som aktiva val, snarare än omedvetna, passiva val. Utifrån denna forskning går vi från ett problematiserande av kvinnogruppen till ett problematiserande av teknikområdet.

3.1.1. Exemplet "WISE"- projektet

I Storbritannien har den aktuella problematiken fått mycket uppmärksamhet sedan mitten av åttiotalet, då bristen på arbetskraft inom den brittiska industrin började göra sig ordentligt gällande. Fram till idag har mycket pengar satsas på det så kallade Women into Science and Engineering (WISE) - projektet, men endast moderata förändringar i antalet kvinnor som söker sig till området har kunnat observeras. Det är också osäkert om de förändringar som ägt rum går att härleda till de åtgärder som genomdrivits. Flis Henwood (1996) kritiserar den inställning till problemet som ligger till grund för projektet.

Hon menar bland annat att *man är alltför koncentrerad på kvinnors val*, som förstås och förklaras dels med att *det finns en kunskapsbrist bland kvinnor/flickor* om vad tekniska och vetenskapliga yrken egentligen innebär och dels med att vetenskapen och *tekniken har en maskulin "image"* som fungerar avskräckande för kvinnor. Gentemot denna konstruktion av problemet förespråkar Henwood en mer komplex förståelse, eftersom dessa förståelseramar motsägs av empiriska studier. Denna mer komplexa förståelse tar mer hänsyn till hur subjektiva erfarenheter av både genus/könstillhörighet och sexualitet inverkar på valet av utbildning och yrke. De förklaringar som WISE - projektet bidragit med ses t o m motverka kvinnors intressen då de reproducerar och förstärker tankemodeller som ignorerar de konflikter och motsägelsefullheter som många kvinnor upplever inom och i relation till tekniken och vetenskapen.

Henwood menar att det är viktigt att fråga sig vilka motiv som ligger bakom projektet. Implicit i WISE-retoriken tycker sig Henwood skönja att man idag vänder sig till kvinnorna som en sista utväg. Det pekar mot att det inte är kvinnors intressen som egentligen fokuseras (även om detta används som ett effektivt argument för reformarbetet) utan istället samhällets eller industrins. Man kan misstänka att kvinnor än en gång kan komma att utnyttjas för männens väl.

I WISE och liknande projekt anförs ofta att teknikområdet har problem med sin "image". Många forskare har försökt att förklara orsakerna till varför inte kvinnor i högre grad tar sig in på dessa områden med att det finns en mängd kulturellt förankrade schablonbilder av hur kvinnor och män är, vad teknik och naturvetenskap är och varför kvinnor inte befinner sig på området. Dessa ofta fördomsfulla schabloner kallas stereotyper, och kan ta sig uttryck i uttalanden som t ex (riktat till en kvinna) "du ser inte ut som en teknolog", alltså som en teknolog skall göra. Det anses att dessa föreställningar om området håller kvinnor borta och inte området i sig. Därför anser man att det behövs information som tvättar bort denna skeva manliga stämpel som tekniken (och även vetenskapen) fått, information som visar flickor och kvinnor att även de kan hålla på med teknik och att tekniken inte är farlig blir central.

I sin studie av kvinnor både inom och utanför ingenjörskulturen drar Henwood (1996) slutsatsen *att de uppfattningar som finns om ingenjörskulturen bland kvinnor och som avskräcker många av dem inte kan avfärdas som fördomar. Tvärtom gör de sig tydligt gällande för de kvinnor som befinner sig inom kulturen och även om de kvinnor som valt bort tekniska yrkesområden inte har kunskap om specifika yrken och yrkesmöjligheter så har de mycket viktig kunskap om kulturen som inte kan avvisas.*

Avslutningsvis menar Henwood att även om inte WISE-retoriken får stöd av empiriska fakta så spelar den en viktig roll i kvinnors individuella förståelse av sina egna val. Den säger att lika möjligheter existerar och att kvinnor endast behöver "ge sig själva en chans". Således är det kvinnornas egna val var de hamnar. För de kvinnor i hennes studie som valde *traditionella kvinnoyrken fungerade den liberala WISE-ideologin om lika möjligheter på så sätt att den hindrade en klar artikulering av de konflikter och motsägelsefullheter som de upplevde vid valen av ett framtida yrke.* För de kvinnor som tvärtom gjorde *otraditionella val, t.ex. teknik, begränsade en "kvinnor-är-som-män"-uppfattning kvinnornas förmåga att uttrycka sig om sina problem.*

Problemen vi studerar bör iakttas i ett större samhällsligt perspektiv, där de betraktas som genererade från en allmän könshierarkisk struktur. Dessa fenomen kan inte behandlas enbart genom individuellt centrerade resonemang (som det rent psykologiska), inte heller sådana som utgår från att systemet i sig inte är problemet, utan att det är vissa individer och deras föreställningar om saker och ting som skapar problem (det liberala resonemanget). De sociala strukturernas makt som ofta verkar på subtila, osynliga och ibland omedvetna plan kan man inte bortse ifrån.

3.2. Feministiska diskussioner om kön och teknik

Jag har nu redovisat en del forskning som sätter de aktuella problemen i samband med det större samhällsliga sammanhanget. Vi kan inte längre säga att kvinnorna inte vet vad de väljer bort. Kvinnor strömmar visserligen inte till i samma grad som män till tekniska universitet och högskolor, men de har ändrat sina beteenden avsevärt i jämförelse med mansgruppen. Det finns dock fortfarande ett starkt motstånd bland kvinnor mot att låta sig styras in på de aktuella områdena. Vårt sätt att förstå denna skepsis går genom en förståelse av teknikområdet. Min avsikt är här att peka på några problem som fokuserats inom forskningen.

3.2.1. Det manligt dominerade teknikområdet

Grundläggande bland feministiska forskare på området är uppfattningen om teknik som könskodad (genderized). Hur detta tolkas varierar, men enligt Sørensen & Berg (1987) innebär det bl a att män och kvinnor *använder olika former av teknik*. Enligt exempelvis Cynthia Cockburn (1996) har de tekniker som män använt historiskt varit de som definierats som teknik. Geertsen (1986) menar att det faktum att pojkars användande av teknik oftare definieras som tekniskt än flickors fungerar negativt gentemot att få in fler kvinnor i tekniken. Genom att erkänna kvinnlig teknik och höja dess tekniska status kan kvinnor komma att kunna identifiera sig med tekniska utbildningar lättare.

En annan faktor som bidrar till teknikens maskulinisering är att de vetenskapsmän och ingenjörer som är och varit teknikens utvecklare, förespråkare, främsta användare etc. traditionellt sett också varit män. Teknisk kompetens har blivit en viktig beståndsdel av den manliga identiteten i vår kultur. Under lång tid exkluderades dessutom kvinnor från teknikområdet (Berner, 1996). Idag är den formella uteslutningen borttagen och från formellt håll arbetar man oftast tvärtom för att locka till sig fler kvinnor, men fortfarande finns det effektiva mekanismer i systemet som hindrar kvinnor från att skaffa sig inflytande i och över området.

Berg (1996) menar att intresse för teknik ses som stereotypiskt manligt, medan rädsla för teknik associeras till kvinnlighet. Upprätthållandet av denna bild av vad som är manligt respektive kvinnligt utesluter också kvinnor från kulturen. Enligt Kelly (1985) bär flickor och pojkar med sig idéer om vad som är manligt och kvinnligt till klassrummet. De förs där över till skolämnen i läroprocessen. Den på ytan könsneutrala naturkunskapen blir på så sätt maskuliniserad. De kulturella koder som finns i vårt samhälle för bort flickorna från naturvetenskap och teknik. Dessa kulturella koder bidrar till och förstärks själva av tendensen att kvinnor undviker teknik och visar skepsis gentemot den, medan män fascinerats och absorberas av den. Denna benägenhet att vara kritiska mot teknik i

samhället måste tas hänsyn till, analyseras och integreras i utbildningsväsendet (Geertsen, 1986).

Avslutningsvis reflekterar utformningen av tekniken dess upphovsmäns bakgrund. Deras värderingar, intressen och aktiviteter blir en integrerad del av tekniken då denna utformas i ett socialt sammanhang inom vilken den kommer att ges olika betydelser. Utanför någon form av socialt sammanhang blir den meningslös. Det går inte förneka att teknikens sammanhang i den västerländska kulturen utgjorts och formats av män

3.2.2. Angreppssätt

Feministiska vetenskapskritiker tar ofta som utgångspunkt det hierarkiskt strukturerade maktförhållandet mellan könen i vårt samhälle. Definierandet och kontrollerandet av tekniken utgör en del av detta maktförhållande. Centralt i denna kritik är att ifrågasätta och synliggöra den vanligtvis oproblematiserade manliga normen som dominerar vetenskapen i stort (Staberg, 1992). Man har även ifrågasatt centrala begrepp, antaganden och teorier som har förnekats, ignorerats och marginaliserat könsrelaterade problem. Problem som man sysselsatt sig med har oftast givits en universell status, som *allmänna* problem. Att de utformats i ett specifikt sammanhang har ignorerats.

Feministiska forskare har ofta betonat kvinnors historiska roll¹ och man har därför försökt att lyfta fram kvinnor som haft betydelse i historien på olika sätt. Att omvärdera kvinnors historiska bidrag till vetenskapen har blivit ett integrerat element inom alla områden där feministiska forskare etablerar sig (Wajcman, 1990). Detta kan ses som ett led i skapandet av en aktiv kvinnlig subjektivitet. Men feministiska forskare studerar också vetenskapens förmenta objektivitet och dess konsekvenser för kvinnor som underordnad grupp. I och med att vetenskapen i grunden är skapad inom ett könsstrukturerat sammanhang blir ett kompletterande med kvinnlig erfarenhet till de gamla kunskapsarsenalerna inte tillräckliga. En mer radikal omvandling ses som nödvändig.

Ett viktigt perspektiv som Staberg (1992) ser är den forskning som koncentrerat sig på hur synen på flickor inom naturvetenskap och teknik har konstruerats och fortsätter att konstrueras. Walkerdine m fl koncentrerar sig på varför flickors framgångar nedvärderas ju högre upp i utbildningen de kommer. De upptäcker att det inte är flickorna som misslyckas. Snarare nedvärderas det de gör i ständigt pågående process. Pojkarnas utåtagerande möts av stora ansträngningar från lärarnas sida att försöka visa att dessa är begåvade, medan flickornas goda uppförande och hårda arbete ses som tecken på brister. Walkerdine anser att vi måste betrakta dessa fenomen utifrån ett idéhistoriskt perspektiv för att kunna förstå dem. Föreställningar och uppfattningar om flickor i tekniken måste således dekonstrueras, alltså brytas ned och jämföras med alternativa synsätt.

3.2.3. Historia

Traditionellt sett har både det tekniska och det naturvetenskapliga området varit utpräglat manliga. Ulf Mellstrand (1996) menar att teknisk kompetens faktiskt är en del av

¹(se t ex Benckert & Staberg *Kvinnliga fysiker och kemister 1900-1989*, 1994)

manligheten i det svenska samhället. I början av civilingenjörskulturens framväxt motarbetades kvinnors deltagande genom en rättfram exklusion, vilken dock i början av 1900-talet började luckras upp något. Ju närmare vi rör oss nutid desto fler kvinnor har sökt sig till området, om än ofta i marginaliserade roller. Boel Berner (1996) visar hur kvinnor som under tjugotalet befann sig vid svenska tekniska högskolor beskrev sig själva som avvikare från den tekniska normen. Liksom idag gav dessa kvinnor uttryck för att det var problematiskt för dem att kombinera ingenjörrollen med kvinnligheten. Kvinnan blev en *särskild sorts teknolog* (Ek-Nilsson, 1997) vars mål skilde sig från mannens. Exempelvis var de sällan manade (eller tillåtna) att fullfölja sin yrkesmässiga karriär. Bilden av den 'moderne ingenjören' (Berner 1996) var exklusivt manlig och till denna bild hörde ett antal egenskaper som exempelvis tävlingsbenägenhet, flexibilitet, mod och framåtanda. Den tekniska gemenskapen var ett utpräglat brödraskap som uppvisade många likheter med det militära. Vissa av dessa paralleller, i synnerhet den utpräglade överrepresentationen av män och de ej ifrågasättbara kraven på studiemässig disciplin, går fortfarande idag att dra.

3.2.5. Rationalitet-Irrationalitet och den begränsade rationaliteten

Inom den moderna vetenskapen står tron på rationaliteten i centrum. Denna rationalitet har skapats av mannen och ses som maskulin, irrationalitet har likställts med det feminina. Således blir det centrala i det vetenskapliga projektet en konflikt för kvinnor. Att vara rationell och kvinna är en motsägelse. I dagens vetenskapskritik har forskare uppmärksammat olika motsatspar (så kallade *dikotomier*) vilka vetenskapen är uppbyggd kring och vilka utgör dess åtminstone värdemässiga kärna. Exempel på sådana dikotomier är kvinna-man, svart-vitt, individ-struktur etc. Ett annat är den mellan rationalitet och irrationalitet.

Den västerländska moderna vetenskapen (och inte minst då naturvetenskapen och ingenjörskonsten) har ansetts vara byggd på en fast rationell grund. I början av sjuttioalet började feministiska forskare angripa den maskulina, västerländska uppfattningen av vad rationalitet innebär. Genom kritik av framförallt militära aktiviteter (främst kärnvapenkapprustningen) började man betvivla huruvida en vetenskap som framkallar så negativa konsekvenser kunde kallas rationell eller inte (McNeil, 1987). Genom kvinnliga erfarenheter och upplevelser växte nya föreställningar om begreppet rationalitet fram. Kvinnan sågs inte längre som irrationell, utan som bärare av andra typer av rationalitet än mannen. Bland annat växte kunskap fram som beskrev en så kallad *omsorgsrationalitet*.

Det sociologiska perspektivet om en kvinnlig rationalitet som Svennbeck (1997) tar upp är utvecklat av Hildur Ve. Hon talar om omsorgsrationalitet och utgångspunkten för hennes resonemang är Max Webers instrumentella rationalitetsbegrepp (där rationalitet likställs med effektivaste väg att nå uppställda mål). I kontrast till detta sätter Ve kvinnornas erfarenheter av ansvar för beroende personer (barn, sjuka, åldringar, handikappade etc) i centrum. Hon menar att det i dessa aktiviteter utvecklas *särskilda typer av rationalitet*. Ve skiljer mellan *den tekniskt begränsade rationaliteten* och omsorgsrationaliteten. Den förra har *uteslutande utvecklats på arbetsmarknaden* och här betraktas *människor* liksom andra resurser endast *som medel att uppnå definierade mål*. Den senare är däremot utvecklad både inom det privata och det offentliga och här betraktas varje individ som unik och ett mål i sig. Det är de omsorgsbehövandes behov som definierar arbetet. Kvinnor blir i vårt

samhälle i högre grad än män socialiserade till att vilja ha relationer som präglas av ömsesidig omtanke.

4. Nordiska undersökningar om jämställdhet vid tekniska och/eller naturvetenskapliga universitets- och högskoleutbildningar

De uppfattningar som kvinnor anger som skäl till varför tekniska studier och yrken inte lockar dem är varken fördomsfulla eller stereotypa. Tvärtom är det förväntningar om kulturen *som bekräftas av de kvinnor som rör sig inom den*, och även om dessa kvinnor inte alltid ser aspekterna som negativa för dem personligen, ser de dem ofta som *allvarliga hinder för kvinnor utanför områdena*. I och med detta blir det viktigt att utröna hur kvinnor uppfattar sin situation vid våra egna tekniska högskolor och universitet. Nedan diskuteras resultat från ett antal nordiska undersökningar som på olika sätt försökt kartlägga den aktuella problematiken.²

4.3. Sexism

Sexism innebär att en grupp individer utifrån sin könstillhörighet blir diskriminerad av eller isoleras från den dominerande gruppen som består av individer av det motsatta könet. I tekniska (liksom många andra) miljöer löper kvinnor risk att stöta på sexism i olika former. Den kan ta sig uttryck i direkta sexuella trakasserier, men är oftast mer subtil. Ofta är inte utövarna medvetna om sexismens inverkan på kvinnans situation. Den kan ta sig uttryck i att nedvärderande kommentarer fälls om kvinnan eller kvinnor i allmänhet, att kvinnans arbete får utstå orättfärdigt hård kritik, att hon särbehandlas på något sätt osv. Denna typ av diskriminering kan leda till att kvinnan på sikt förlorar självförtroende och anammar den dominerande kulturens syn på sig själv och kvinnor i allmänhet, vilket i sin tur kan innebära att hon väljer att dra sig undan från inflytande, karriärmöjligheter, prestigehöjande uppdrag med mera. Synnerligen allvarlig blir sexismen i den utövas av personer vilka kvinnan är beroende av. Om kvinnan upplever negativa attityder i denna grupp är risken stor att hon rör sig bort från området.

Sexism i informella strukturer kan utgöra ett stort problem för kvinnor. T ex har det rapporterats att kvinnor ofta ignoreras just på grund av sin könstillhörighet, att manliga kollegor, lärare och studenter misstar kvinnors kontaktknytande för inbjudningar till intimare förhållanden (Etzkowitz m fl, 1991) och att framgångsrika kvinnor ofta osynliggörs och inbjuds mer sällan än sina manliga kollegor till samarbete (Pearl m fl, 1990). I Göranssons (1995) studie upplever en del av kvinnorna att de varit utsatta för trakasserier. Den öppna diskrimineringen är dock inget isolerat problem utan måste studeras mot bakgrund av kulturens inställning till jämlikheten. Grova uttryck av sexism, liksom sexuella

²Ageta Göranssons bidrag (1995) är en studie från Chalmers tekniska högskola, i vilken hon undersökte situationen vid tre olika utbildningar. Av dessa var två mansdominerade och en könsintegrerad. Calle Jacobsson och Ylva Elvin-Nowak studerade kvinnor inom matematisk utbildning (1994, KIM-projektet) och Wistedt (1996) sammanfattar resultaten från fem olika utvecklingsprojekt som bedrivits vid tekniska högskolor runt om i landet². Olli Lagerspetz arbete bygger på hans doktorsavhandling och undersökningen rör *finska* teknologer och naturvetare, främst studenter från de två första åren är medtagna. Sørensen och Berg (1987) studerade norska civilingenjörstudenter och Maj-Britt Hanström (1994) studerade jämställdheten vid KTH i Stockholm.

trakasserier, är intressanta i relation till en mer omfattande subtil sexism som inte nödvändigtvis måste var sexuell i allmän mening.

4.4. "Den könsneutrala paradoxen"

KIM-projektet (Kvinnor i Matematiken) hade ett uttalat syfte att ändra på utbildningen för att göra den mer attraktiv för kvinnor. Denna fokusering av den kvinnliga gruppen upplevdes dock som problematisk för många av kvinnorna som var rädda att uppfattas som offer eller som utsatta för ett slags stödundervisning. Extrainsatser för kvinnor kan tolkas som bevis för att kvinnor inte klarar av att tänka matematiskt och logiskt lika bra som män och likställs av vissa studenter med att verka för att få in kvinnliga studenter som egentligen inte håller måttet. Studenterna tillhör enligt författarna en generation som inte har kommit i kontakt med jämställdhetsproblem i särskilt hög grad och således inte har tänkt och reflekterat så mycket över problemen. Vidare tycks den gängse uppfattningen inom naturvetenskapliga ämnen vara att kvinnliga studenter accepteras, men att de inte ska ha någon speciell uppmärksamhet. "Problemet med det här synsättet är att det helt bortser från ojämlikhet mellan kvinnor och män som råder i samhället i stort och även inom den akademiska världen. Att utveckla vetenskapliga teorier, det vill säga tolka verkligheten, är något som, ända fram till helt nyligen, varit förbehållet män." (Jacobsson och Elvin-Nowak, 1994, s. 57)

Jacobsson och Elvin-Nowak (1994) vidrör här ett centralt problem i jämställdhetsarbete av idag. De åtgärder som har i syfte att särbehandla kvinnor för att uppväga den ojämlikhet som i det övriga samhället gynnar männen stöter på patrull. Jämställdhet är att undvika, inte utöva, särbehandling. Positiv särbehandling av kvinnor är orättvist mot männen. Som författarna påpekar utgår detta resonemang inte från de ojämlikheter som finns mellan könen i samhället och det ter sig därför som naivt. Inte desto mindre är det en argumentation som får stöd av många inom universitetsvärlden. Hand i hand med det går betonandet av könsneutrala formella strukturer. Alla ska behandlas lika och därmed ska de mest lämpade och kompetenta ges utrymme.

Men i och med att ojämlikheten endast ska bekämpas organiserat i den formella strukturen blir det ett individuellt ansvar att motverka ojämlikhet och sexism i det informella. Ansvaret läggs på ett oorganiserat och frivilligt plan där individer agerar efter sin egen moral. Således blir systemet som sådant oförmöget eller åtminstone ineffektivt att tackla problem i den informella sfären. *De hinder och motstånd som kvinnor möter kan ej bekämpas av det passiva systemet.*

4.5. Särbehandling

Detta för oss osökt över på hur särbehandlingen kan se ut och uppfattas vid våra universitet och högskolor. I Göranssons (1995) undersökning svarade en majoritet av männen att det varken finns några för- (61 procent) eller nackdelar (62 procent) med att vara kvinna vid utbildningarna (kön betraktas som ovidkommande). Kvinnorna däremot var som grupp känsligare för, mer uppmärksamma på och mer berörda av olikheter mellan könen. De uppfattade både för- och nackdelar med att vara kvinna vid utbildningarna. Vilken betydelse som tillmäts könsaspekten beror av vilket kön bedömaren har.

De fördelar som upplevdes av kvinnorna i Göransson (1995) studie av att vara kvinna på en teknisk utbildning har att göra med att de oftast inte känner sig anonyma på de stora utbildningarna. En kvinna märks. Ofta tar sig detta uttryck i att kvinnorna lättare får hjälp (av i synnerhet manliga kursare) och uppmärksamhet. Läser man de kommentarer som presenteras i undersökningen kan man emellertid börja betvivla huruvida denna uppmärksamhet är positiv eller negativ. Kvinnorna "tillåts" t ex att framställa sig själva som dumma, de kan vara "annorlunda" som de uttrycker det och de behöver inte låtsas att kunna allt. En del av kvinnorna intog en tvivlande hållning till de manliga studenternas (över)vilja att hjälpa kvinnor som har problem i studierna.

Vissa av kvinnorna gav också uttryck för att trivas bättre i grupper bestående av främst män än i grupper med mest kvinnor. Skäl som angavs var bl a att killar har en rakare kommunikation och att de 'inte snackar lika mycket skit bakom ryggen' som tjejer gör. Arton procent av kvinnorna på den könsintegrerade utbildningen ansåg att det var en fördel att som kvinna kunna tillföra ett nytt perspektiv på saker och ting på området. På de mansdominerade linjerna fanns ingen motsvarighet till detta. Detta resultat pekar mot att det behövs en relativt könsintegrerad miljö för att kvinnor ska kunna komma fram med alternativa perspektiv på tekniken.

När det gäller fördelar av att vara kvinna är det klart många fler kvinnor på de mansdominerade utbildningarna än på de könsintegrerade som ser dessa. Dessutom verkar det som att de ser mer fördelar ju högre upp de kommer i utbildningen. Anna Wahl (1992) menar att denna upplevelse av fördelar kan förstås som en strategi genom vilken kvinnor behandlar sin underordning. Kvinnorna ställs inför ett dilemma. Ska de anpassa sig till den gällande manliga normen och på så sätt osynliggöra sig själva och sin egen kompetens, eller ska de ifrågasätta den rådande ordningen och på så vis riskera att utmålas som manhaftiga, rödstrumpor, okvinnliga etc. Valet av det förra alternativet leder till att *ojämlikheten mellan könen inte uppmärksammas* och detta verkar vara mer vanligt förekommande i de mansdominerade utbildningarna. I de mer könsintegrerade har kvinnorna en viss möjlighet att *tillsammans bilda sig en alternativ uppfattning* om den manliga kulturen. Existensen av en möjlighet till något betyder emellertid inte nödvändigtvis att detta ifrågasättande eller omvärderande sker, bara att det är en nödvändig förutsättning för att det överhuvud taget ska äga rum.

I Jacobsson och Elvin-Nowaks (1994) studie om KIM-projektet svarade sexton procent av kvinnorna att de någon gång känt sig utanför eller annorlunda på grund av sitt kön. Till exempel upplevdes det som ett problem bland vissa att alltid vara i minoritet. Hanström rapporterar om attityder som är nedvärderande gentemot kvinnor vid KTH. Bl a nämns vardagliga kommentarer från manliga studenter om klädsel, studier och yrkesroller, men även teknologkulturens sånger uppmärksammas. Hanström menar att företeelserna kan betecknas som 'enstaka incidenter'. Oftast vänjer sig kvinnorna vid denna jargong, men vissa protesterar. Det förekommer även negativa attityder mot kvinnorna bland lärarna som uttrycker sig i pikan och nonchaleranden. Framför allt de äldre lärarnas agerande upplevs som problematiskt.

Samtliga kvinnor i Jacobsson och Elvin-Nowaks (1994) studie uttrycker själva fientlighet gentemot teorier och åtgärder som behandlar dem som annorlunda i förhållande till männen. Detta är kanske inte så förvånande med tanke på att det finns en klar risk att fokus på kvinnors brister som grupp gentemot den dominerande manliga kulturen, blir alltför

starkt. *Kulturen ses här som en konstant till vilken individer måste anpassa sig. Om kvinnor skiljer sig från män och om det är de manliga värderingarna och intressena som styr kulturen så kan således kvinnornas olikhet gentemot männen endast vara en nackdel för de individuella kvinnor som försöker nå framgång inom den manliga kulturen.* Detta är ett reellt och allvarligt problem, men då det redan finns starka föreställningar om olikheter mellan könen och då dessa faktiskt leder till en informell särbehandling så är frågan om inte särbehandling ändå i viss mån kan vara positiv för kvinnor som grupp. Det finns en naiv föreställning att en likabehandling existerar. *I enkäten som delades ut inom ramen för KIM-projektet svarade alla lärare utom en att de behandlar manliga och kvinnliga studenter olika.* I intervjuerna var bilden emellertid annorlunda. *Även om det verkar som att många av lärarna gör skillnad på män och kvinnor och faktiskt anser att det finns relevanta könsskillnader som visar sig ibland studenterna så tror man ofta att detta inte har någon inverkan på undervisningen.* Till exempel ansåg vissa av lärarna att flickorna ofta söker en fadersgestalt, är samvetsgranna, känsliga för kritik, attraktiva, ömtåligare än män, etc. En av dem svarar att det är trevligt med kvinnlig fägring i klassrummet, men att detta inte påverkar hans undervisning. Vi har ett klart exempel att det finns skillnader men att de anses betydelselösa.

Wistedt undersökte lärares *uppfattningar om manliga respektive kvinnliga preferenser.* I intervjuerna uttrycker lärarna stora betänksamheter inför sin egen förmåga, och till och med rätt, att bedöma hur de kvinnliga studenternas preferenser ser ut. När de *konstruerar utbildningarna* däremot så visar det sig att de faktiskt utgår från *föreställningar om dessa.* Det verkar inte finnas några förnuftsmässiga stöd för dessa föreställningar, stor osäkerhet verkar råda om deras giltighet. Kvinnor uppfattas som mer samarbetsinriktade, snarare än tävlingsinriktade, mer benägna att vilja skapa en dialog, snarare än att den egna viljan skall vara allena rådande, och att de är känsligare för hur den sociala miljön ser ut än männen. I mångt och mycket kan lärarna sägas ge uttryck för utpräglade sunt-förnuftsuppfattningar, som ofta kan vara mycket generaliserande och problematiska. Som Wistedt påpekar är t ex den träning som flickor i högre grad än pojkar verkar få i kommunikation i mindre grupper under uppväxten, inte någon garanti för att kvinnor automatiskt premieras av grupparbeten. Det finns stora problem för individer att tillämpa färdigheter de lärt sig i en specifik kontext i en ny och annorlunda sådan.

4.6. Den manliga teknologkulturen

Teknist/teknolog-kulturen genomsyrar tekniska högskolor i Sverige. Denna kultur präglas av aktiviteter som oftast konstruerats av män i en, fram till rätt nyligen, i det närmaste totalt manlig kontext. Ofta är likheterna med och influenserna från det militära påtagliga. Med detta i åtanke är det intressant att studera hur kvinnor uppfattar den sociala miljön vid utbildningarna och de för denna miljö så kritiska aktiviteterna såsom exempelvis nollningen.

Bland de studier jag tagit del av är det endast Lagerspetz (1991) som ordentligt behandlar teknologkulturen. I Göranssons (1995) undersökning ställde sig en övervägande majoritet av studenterna positiva till skolanknutna aktiviteter (såsom gasker och nollning), men *fler kvinnor var positiva än män.* Det fanns en grupp som var mycket kritiska till aktiviteterna, men den bestod uteslutande av män. Fler kvinnor än män instämmer i att deras linje präglas av en god sammanhållning och gemenskap och fler män än kvinnor känner sig

anonyma. *Men* även om kvinnorna verkar trivas bra i den sociala miljön och är involverade i aktiviteterna, så behöver det inte betyda att kulturen är jämlik. Det sker fortfarande undantagslöst på männens villkor. Det mönster vi ser är ingen ovanlighet när det gäller minoritetsmedlemmars beteenden i gemenskaper. Ofta måste denna grupp bevisa för den dominerande gruppen att den är lika bra, kanske bättre.

Antagligen är det uttryckta accepterandet av kulturen såväl som kvinnors frånval av utbildningarna två sidor av samma mynt. *Genom deltagandet i teknologkulturens aktiviteter bevisar kvinnan att hon tillhör gemenskapen* och inte är ett främmande element. Minsta avvikelse kan dock i o m att hon är annorlunda straffa sig. Hon riskerar att bli sedd som mer kvinna än teknolog och därmed bli hämmad som professionell aktör. De flesta kvinnor som kommer till en utbildning av detta slag vet vad som väntar. Många kvinnor som gör ett så otraditionellt studieval känner sig tvärtom mer hemma i en manlig miljö. Men frånvalen är säkerligen påverkade av kvinnors uppfattningar om de tekniska programmets kultur. De som inte tror sig kunna passa in i och delta i aktiviteterna söker sig inte heller dit. Män har antagligen inte samma frågor att ställning inför när de skall hoppa på en teknikutbildning. För många är teknikutbildningen en naturlig fortsättning på lumpens homosociala kultur. Den kritik som hörs kommer i Göranssons (1995) studie från män, men även deras röst är svag i de officiella teknologsammanhangen. För att påverka den måste man först ingå i den. Hanström (1994) visar att det finns en rädsla bland kvinnor vid KTH att stämplas som kvinnoosakskvinnor om de går med i teknologkvinnornas förening. *Vi har en situation där individer som vill se förändring och inte accepterar kulturens form hålls borta från inflytande i kulturens utformning.*

Enligt Lagerspetz (1991) skiljer sig det studentmaterial som de tekniska utbildningarna lockar till sig från andra utbildningars. Teknologerna har en mer instrumentell syn på studierna och detta förstärks eller skapas av utbildningarnas utformning som inte kräver ett personligt engagemang och förhållningssätt bland studenterna till det de lär sig. Arbetsbördans storlek medverkar ofta till detta. Således hävdar Lagerspetz att det primära kanske inte är att studera skillnader mellan kvinnor och män inom teknikområdet, utan teknologkulturens olikhet gentemot andra studiekulturer.

Med andra ord riktar han intresset mot vad som utmärker teknologkulturen. En viktig aspekt som måste studeras är här områdets koppling till industrin vilken bidragit till den instrumentella synen. Dessutom uppvisar teknologens liv "många drag som karakteriserar de totala institutionerna - militären, fängelserna, sinnessjukhusen, klostren osv" (s. 102). Ett av dessa drag är att studenten spenderar den största delen av sina vakna timmar i samma omgivning. Detta blir mycket kraftfullt för kulturens inflytande över sina medlemmar i kombination med ett annat drag, nämligen *berövandet av identiteten* som sker i och med 'nollningen'.

Hagman (1987) studerade denna 'initiationsrits' betydelse vid Chalmers tekniska högskola³. I hans beskrivning ser vi bl a hur man inom kulturen tillämpar egna regler som ofta bryter mot lagar och regler som tillämpas ute i samhället. Men det som framgår bäst är hur symbolfylld ritningen är. Den innehåller många moment i vilka nollan bl a förnedras och

³En annan studie av nollningen är K. Ek-Nilssons och S. Törnkvists studie *Nollning: A study of the role of student initiation rites. The case of Royal Institute of technology* från 1994.

skändas av 'the nymble' (nollechefen). Det yttre tecken på genomgången nollning som spontant dyker upp på näthinnan är teknologdräkten - overallen som är en klar symbol för den slutna gemenskapen. Den fungerar också som en statussymbol inom gemenskapen, då den med tiden förses med emblem och märken som skiljer ut noviserna från "de gamla".

Formandet av lika medlemmar är dock något av en utopi. Med den formella likabehandlingen följer även en informell särbehandling. Kulturens behandling av kvinnor präglas av denna, en kvinnas roll är inte lika självklar som en mans. Inte sällan uppstår problem i behandlingen av kvinnor under aktiviteterna. Osäkerheten hur det ska gå till är stor, kvinnans närvaro rubbar den självklara lunken.

4.7. Synen på kvinnlighet och teknik /naturvetenskap

Synen på *vad manlighet och kvinnlighet är* var i stort den samma bland både män och kvinnor i Lagerspetz (1991) undersökning. Denna syn motsvaras allmänna föreställningar i samhället, kvinnlighet tillskrivs mjuka värden och manlighet hårda. Den mjuka kvinnligheten överensstämmer dåligt med den manligt definierade teknologkulturen.

Mellan manlighet och tekniken finns ingen motsägelsefullhet, man behöver inte tänka bort sexualiteten (tvärtom är den bl a ofta närvarande i kulturens gemensamhetskapande fritidsaktiviteter). Att vara kvinnlig sexuell varelse och teknolog verkar däremot svårare⁴. Den mjuka och varma kvinnligheten står i skarp kontrast till den sterila och hårda tekniken. En kvinna i Hanströms (1994) studie som vägrade att ge avkall på sin kvinnlighet hade mycket svårt att bli tagen på allvar av sina studiekamrater. Ju mer kvinnlighet desto mindre respekt. Kvinnorna i Lagerspetz (1991) undersökning verkar ta avstånd från den allmänna formen av kvinnlig identitet, vilken de uppfattar som *begränsande*. Män och kvinnor definierar kvinnlighet i samma termer, men medan *kvinnorna upplever den som stereotyp och ej önskvärd, ser männen den generellt som positiv*. Männen skiljer på det privata och det offentliga. De hårda kvinnorna på utbildningen är inte de som de tänker gifta sig med.

Vi ser alltså att föreställningar om kön spelar en stor roll i de problem vi studerar. De skapar stora och reella svårigheter. Med denna bakgrund ter sig föreställningar om t ex att det är *kvinnors inställning* och *att matematik uppfattas som okvinnligt* som är de viktigaste förklaringarna till problemen, som minst sagt onyanserade.

4.8. Studierelaterade problem

I fråga om studierelaterade problem anser jag att Lagerspetz (1991) erbjuder den intressantaste diskussionen om teknikstudiernas inverkan på studenterna. Han påpekar att det rör sig om två olika processer, dels en självselektion bland förstaåringarna (endast individer med en instrumentell syn söker sig till utbildningarna) och dels en disciplinerande process (som sker under utbildningen). Den hårda studietakten och den opersonliga och okritiska inlärningen som ofta verkar praktiseras verkar disciplinerande och Lagerspetz menar att detta i kombination med industrins inflytande över

⁴Fainsibler (1991) rapporterade om hur kvinnliga deltagare i en konferensdiskussion upplevde att de gömde undan sina feminina aspekter av personligheten för sina manliga matematikkollegor, utav rädsla för att de skulle uppfattas som mindre matematiker än männen.

utbildningarna bidrar till en instrumentell syn på ämnet och yrket bland teknologer. I synnerhet gäller detta första- och andraårsstudenter. Studiernas relevans för praktiken ter sig oklar och detta bidrar till att den instrumentella inställningen förstärks. Studieresultaten blir viktigare än själva studierna och kan man förenkla studierna gör man ofta det.

Vi kan se en tendens i Jacobssons och Elvin-Nowaks (1994) undersökning som visar att de kvinnliga informanterna i större utsträckning än de manliga uppfattade det otydliga sambandet mellan teori och praktik som en källa till besvikelse i matematikstudierna. Hanström (1994) menar att kvinnorna i hennes studie är mer inriktade på att skaffa sig en helhetssyn, i vilken studierna och tillämpningarna av de inhämtade kunskaperna smälter samman, än männen. I Göranssons (1995) undersökning uppfattades möjligheterna att påverka undervisningen i allmänhet som relativt små. Om mäns intressen och verksamheter prioriteras av utbildningarna slår denna opåverkbarhet hårdare mot kvinnor än män. De har större intresse och behov av förändring, men förändring motarbetas. Dessutom visar Sørensen (1992) att selektions- och sekundära socialisationsprocesser inom civilingenjörsutbildningarna tenderar att likrikta mäns och kvinnors normer, värderingar och preferenser. 'Maskulina' värden premieras på bekostnad av mer kvinnligt associerade värden.

Utifrån forskningen om grund- och gymnasieskolan (kap. 2) kan vi sluta oss till att ovanstående problem verkar genomsyra det mesta av teknisk och naturvetenskaplig utbildning av idag. Det verkar vara ett problem som slår igenom på många olika nivåer och i detta problemkomplex utgör universitets- och högskoleutbildningarna än så länge mer en del av problemet än en del av lösningen. De problem som flickor upplever i sitt förhållande till naturvetenskap och teknik är ingenting som försvinner då de söker sig till högskolan.

Göranssons (1995) resultat pekar mot att studierna uppfattas som mer stimulerande av kvinnorna än männen i samtliga av de sista årskurserna. Detta trots att den enda grupp i hela undersökningen som uppvisade en bristande tilltro till den egna förmågan var just kvinnorna i en av de tre avgångsklasserna. Överlag upplevde en större del av kvinnorna i den sista årskursen studiesituationen som påfrestande. Detta gäller i högre grad på de mansdominerade än på den könsintegrerade linjen. Liknande resultat presenterades av Sheila Widnall (1988) som visade hur kvinnor inom högre utbildning i USA förlorar självförtroende ju högre upp i utbildningssystemet de kommer, i jämförelse med männen. Från att männen och kvinnorna i början av utbildningen rankat sig själva och sin egen förmåga i princip likvärdigt, kom kvinnornas värderingar att försämrats med tiden i förhållande till männens. Det verkar finnas mekanismer utbildningssystemen som gynnar mäns utveckling i högre grad än kvinnornas. Detta undgår varken kvinnorna eller männen⁵, men det förklaras oftast i termer av personligt beroende faktorer än med könsrelaterade sådana.

När det gäller synen på perspektivvidgande kurser är resultatet i Göranssons (1995) undersökning något splittrat. Det mest anmärkningsvärda är att hela 40 % av kvinnorna på

⁵ Detta kan t ex ta sig uttryck i fenomen som att de flesta studenterna inom ramen för KIM-undersökningen var överens om att om någon student frågar något under föreläsningstid så är denne oftast man. Ingen kvinna har uppgett att hon under föreläsningstid ställer frågor. Av intervjuerna att döma väljer kvinnorna att ställa frågorna utanför klassrummet. I Hanströms studie framgick att det fanns föreställningar om att männen hävdar sig mer och är mer självsäkra än kvinnorna.

de mansdominerade utbildningarna vill ha mer av dem, medan motsvarande siffror bland samtliga män i studien och kvinnorna på den integrerade utbildningen var betydligt lägre. Kvinnorna på en av de mansdominerade utbildningarna är också de som är mest måna om att påpeka betydelsen av valfrihet i de sista årskurserna. Då de representerar den minst inflytelserika av grupperna i undersökningen är detta kanske inte så förvånande. *Då de som grupp har ett svagt inflytande över utbildningen blir det viktigt att behålla ett individuellt handlingsutrymme.*

Många av studenterna (i högre grad de kvinnliga) i Göranssons (1995) studie anser sig förlora sin förmåga att uttrycka sig då språket i undervisningen är dåligt - de förlorar sitt språk. Under de senaste decennierna har språk utgjort en kvinnlig domän (i alla fall i lägre utbildning) och därför kan kanske teknikutbildningarnas bortprioritering av språk som en viktig komponent i utbildningen sägas ha motverkat att flickors intresse för dessa utbildningar väckts. Detta är förhoppningsvis på väg att ändras i o m det allt större utbytet med utländska och internationella företag och med den ökade förståelsen för vikten av kommunikativa färdigheter. Uppmärksamheten kring dessa behov är dock inte särskilt gammal och mycket torde vara kvar att göra.

När det gäller direkta orsaker till varför inte kvinnor söker sig till teknisk utbildning verkar det knappast troligt att en "flickvänlig" struktur (grupparbete, tvärvetenskap, projektarbeten etc) i sig kan ändra denna tillströmning. Vedelsby (1990) kunde ej påvisa att liknande förändringar ökar antalet kvinnor som söker sig till utbildningarna. Däremot *påverkade det antalet avhopp* både bland män och kvinnor. Dylika strukturer kan kanske i längden utgöra om inte en direkt orsak, så i alla fall en bra grund till kvinnors ökade intresse för området.

4.9. Ämnesrelaterade problem

I de nationella såväl som de internationella sökbilderna till universitets- och högskoleutbildningar finns det klara skillnader mellan hur kvinnor och män söker. Frågan i detta sammanhang är om det finns en segregering även inom specifika områden, i det här fallet ingenjörsområdet. Skiljer sig män och kvinnor åt i valen inom ingenjörsområdet och i sånt fall på vilket sätt.

Sørensen och Berg (1987) visar hur det finns en klar fortsatt segregering inom ingenjörsområdet. Kvinnor föredrar medicin, kemi och arkitektur framför elektronik, fysik och bygg- och konstruktionsverksamhet. Sørensen & Berg menar att bl a teorier som förklarar detta med att kvinnor inte är lika benägna att göra karriär som män är otillräckliga (även om de kan rymma en viss poäng), då de inte kan förklara varför de söker sig till t ex kemi-, men ej till mekanikområdet. Enligt Sørensen & Bewrg är det istället det faktum att både kvinnor och män 'läser in' könskoder i tekniken som är det viktigaste upphovet. Även om teknik skulle definieras som maskulin, så är det inte alltid tekniska artefakter betraktas som maskulina. T ex definieras dagens hushållsteknik som mer feminin, men även andra artefakter som mikroskop och syntetiska fiber kunde betraktas som feminina. En hel del avancerad teknik ses dessutom som könsneutral. Könskodningen av artefakter sker utifrån *hur de ser ut* (stor-liten, ren-smutsig, bullrig-tyst, tung-lätt osv.) och *vem som använder dem*. Maskulin teknik associeras till avancerade, komplicerade och mekaniska artefakter. Feminina artefakter relateras i högre utsträckning till de "levande vetenskaperna",

omvårdnad, mjukhet och känslighet (jmf. med de dikotomiska uppdelningarna typ den mellan 'rationalitet-irrationalitet' ovan). Den feminina tekniken rankas ofta med låg status. Den ses ej som lika avancerad som den manliga.

Kolmos⁶ (1990) ställer sig frågan om kvinnor tar med sig annorlunda värden till ingenjörsvärlden. I sin studie såg hon inga statistiska skillnader mellan kvinnliga och manliga studenter i närmandet till utbildningens innehåll (varken pedagogiska eller studierelaterade aspekter). Dock kan sägas att kvinnor tenderar att tillmäta projektarbeten och tekniska *tillämpningar* mer vikt. I synen på *vad som är viktigt inom tekniken* (miljö, mänskliga behov, ekonomi, användarvänlighet, lika rättigheter etc) finns *knappt några skillnader mellan könen. Men kvinnor och män väljer att specialisera sig inom olika ämnen*. Då det senare är en stark indikator av intresse, är frågan om huruvida kvinnor och värderar det samhälleliga ansvaret högre än män svårt att entydigt uttala sig om. Kvinnorna i Göransson (1995) undersökning visade överlag ett större intresse för miljöfrågor och de på de mansdominerade utbildningar är kritiska till avsaknaden på miljöperspektiv. Sørensen (1992) fann även han tecken på skillnader i värderingar och preferenser. Dessa resultat motsägs av Lagerspetz⁷ som inte fann några skillnader mellan kvinnor och män i detta avseende. Då de flesta studenter (både kvinnor och män) i hans studie uppfattar kvinnor som mer miljömedvetna och socialt ansvarstagande så visar det sig att de i realiteten är lika (o)intresserade av dessa aspekter av problemen.

Vad som verkar troligt är att civilingenjörsutbildningarna av idag inte utgör någon god grogrund för omvårdnadsvärden⁸(Sørensen, 1992). Genom att inget språk finns för att uttrycka och förhandla värdena undermineras deras betydelse inom kulturen och de kvinnor som bryr sig om dem marginaliseras.

⁶Kolmos baserar sin undersökning på intervjuer och enkäter till danska universitetsstudenter på 3 och 4 året.

⁷Lagerspetz nämner också tysk forskning som stöder hans resultat.

⁸Sørensen använder begreppet 'caring values' vilket han definierar som en bred uppsättning aktiviteter av interpersonlig (mellanmänsklig) natur som varit kvinnans ansvarsområde i den västerländska kulturen. Begreppet skall inte uppfattas som universellt, utan snarare som en för kvinnor i vårt samhälle *viktig resurs* att utgå ifrån och ta med sig in i traditionellt okvinnliga områden.

5. Avslutning

Som framgår i denna rapport är problemen kring den bristande kvinnliga representationen vid teknisk högskoleutbildning många, komplexa och tätt samverkande. Översikten är därför inte helt överraskande i viss mån bristfällig. Vad som torde ha framgått är att problemen är långt ifrån slumpartade eller godtyckliga. Tillsammans verkar olika hinder, socialisationsprocesser, maktspel, könskonstruktioner osv till att fjärma kvinnor från området.

En av de viktigaste punkterna att koncentrera sig på för ingenjörsutbildningarnas vidkommande är att ta tag i och aktivt diskutera de problem som kvinnor konfronteras med inom utbildningarna. Dessa är inte enstaka företeelser, utom tvärtom delar av ett samhälleligt mönster vilket kvinnor ständigt missgynnas. Det är viktigt att vara medveten om att de flesta av de strukturer som stöter bort kvinnor är av en informell natur. Det är därför inte alltid möjligt att komma tillrätta med genom förändringar av formella strukturer. Arbetet måste även nå ut i det informella och inte minst det personliga.

Akut är att sluta uppfatta kvinnogruppen som en *problemgrupp*, vars medlemmar inte vet bättre än att välja bort området. Denna uppfattning är enligt översikten inte försvarbar. De uppfattningar kvinnor har om området är om inte exakta, så åtminstone relevanta och reella. Området i sig måste problematiseras. Vidare forskning kring dessa problem är nödvändig då kunskapsnivån idag inte är särskilt hög. Dessutom är det nödvändigt att i framtiden satsa medel på ordentliga uppföljningar av åtgärdsprogram och projekt som avser jämställdhet och de personer som utför dessa bör inneha goda förkunskaper om det de studerar.

Referenser

- Benckert, S. & Staberg, E.-M. (1992) *Forskning med förhinder*. Stockholm: Almqvist och Wiksell.
- Berg, A. J. (1996) I B Berner & E. Sundin (red) *Från symaskin till cyborg*.
- Berner, B. (1996) *Sakernas tillstånd: Kön, klass, teknisk expertis*. Stockholm: Carlssons
- Beyer, K. (1983) *Piger og fysik: et problem og en udfordring for skolen*. Roskilde: Tekster från IMFUFA.
- Beyer, Blegaa, Olsen, Reich & Vedelsby, M. (1988) *Piger og fysik og meget mere*. IMFUFA tekst 162, Roskilde Universitetscenter.
- Billing, Y. & Bruvik-Hansen, A. (1984) *Ærlig talt*. Danmarks tekniske Højskole, Institut for Samfundsfag.
- Blanchard-Laville, C. (1991) Identificatory process and relation to mathematical knowledge. *Report from the fifth annual EWM meeting*. (pp. 15-19) Luminy: European Women in Mathematics.
- Bondestam, F.(1997) *Sanning eller konsekvens*. D uppsats, Psykologiska institutionen, Uppsala Universitet.
- Caplan, P. J. (1993) *Lifting a ton of feathers: A woman's guide for surviving in the academic world*. Toronto: University of Toronto Press.
- Carter, R. & Kirkup, G. (1990) *Women in Engineering: A good place to be?* Basingstoke: Macmillan.
- Chaib, C. (1988) *Modeller för rekrytering av flickor till tekniska utbildningar: Erfarenheter av kampanjen för*
- Chaib, C. (1988) *Modeller för rekrytering av flickor till tekniska utbildningar: Erfarenheter av kampanjen för vidgad rekrytering av flickor till teknikutbildningar*. Delrapport 1.Högskolan Jönköping, Institutionen för teknik.
- Chaib, C.(1989) *Modeller för rekrytering av flickor till tekniska utbildningar: Fördjupningsstudie av flickors attityder och förhållningssätt till naturvetenskap och teknik i grundskolan*. Delapport 2.Högskolan Jönköping, Institutionen för teknik.
- Clarke, V. A. (1992) Strategies for involving girls in computer science. I D. Martin & E. Marchie-Beyma (red.), *In search of gender free paradigms for computer science education*. pp 71-86. Washington DC: The George Washington University. Cockburn, C. (1996).

- Fainsilber, L. (1991) Report on the discussion on "role models". *Report from the fifth annual EWM meeting*. (p 20). Luminy: European Women in Mathematics.
- Fennema, E. & Leder G.C. (1990) *Mathematics and Gender*. New York: Teachers College Press.
- Fennema, E. & Leder, G.C. (1990) Gender differences in Mathematics: A Synthesis. I Fennema & Leder (red), *Mathematics and Gender*. New York: Teachers College Press.
- Flinck, E. & Åberg, G. (1993) *Matematik och flickor*. Malmö: Lärarhögskolan, Matematikämnets didaktik.
- Etzkowitz, (1991) I D. Martin & E. Marchie-Beyma (red.), *In search of gender free paradigms for computer science education*. pp 71-86. Washington DC: The George Washington University.
- Geertsen, J.C. (1986) Recruiting women to technical education. I *Women challenge technology: Contributions*. (pp 241-250). Helsingör: European conference on women, natural sciences and technology.
- Gill, R. & Grint, K. (1995) Introduction. I K. Grint & R. Gill (red) *The gender-technology relation: Contemporary theory and research*. (pp 1-28). London: Taylor & Francis Ltd.
- Grint, K. & Woolgar, S. (1995) On some failures of nerve in constructivist and feminist analyses of technology. I K. Grint & R. Gill (red) *The gender-technology relation: Contemporary theory and research*. (pp 48-76) London: Taylor & Francis Ltd.
- Gulbrandsen, J. (1994) *Är skolan till för Karin eller Erik?* Lund: Studentlitteratur.
- Göransson, A. & Mossberg, A.-B. (1992) *Halva klassen flickor: En modell för att stödja flickors integration på gymnasieskolans fyraåriga tekniska linjer*. Forskningsrapport 108. Göteborgs universitet, Sociologiska institutionen.
- Göransson, A. (1995) *Kvinnor och män i ingenjörutbildning*. Göteborg: Chalmers Reproservice.
- Hagman, O. (1987) *Nollan blir nymble: Passageriter på Chalmers tekniska högskola i Göteborg*. Mölndal: Paradox Bokförlag.
- Hanström, M. B. (1994) *Studiemiljö och jämställdhet på Kungliga Tekniska Högskolan*. Stockholm: Rapport från jämställdhetsrådet vid KTH.
- Harding, J. (1985) *Perspectives on gender and education*. London: Falmer Press.
- Harding, S. (1986) *The science question in feminism*. London: Cornell University Press.

Hemenway, K. (1995) Human nature and the glass ceiling in industry. *Communications of the ACM*. 38 (1), pp 55-62.

Henwood, F. (1996) WISE Choices? Understanding occupational decision-making in a climate of equal opportunities for women in science and technology, *Gender and Education*, 8, pp 199-214.

Henwood, F. (1993) Establishing gender perspectives on information technology: Problems, issues and opportunities. I E. Green, J. Owen & Pain, D. (red) *Gendered by design? Information technology and office systems*. London: Taylor & Francis.

Herrnstein, R. J. & Murray, C. A. (1994) *The Bell Curve: Intelligence and class structure in American life*. New York: Free Press.

Hess, R.D. & Miura, I.T. (1985) Gender differences in enrollment en computer camps and classes. *Sex Roles*. vol. 1, pp 193-204.

Hilton, T. L. & Berglund, G. W. (1974) Sex differences in mathematics achievement: A longitudinal study. *Journal of educational research*, 67 (50), pp 231-236.

Israelsson, A. (1986) Labour market and school system - influence and interaction. I *Women challenge technology: Contributions*. (pp 173-178). Helsingör: European conference on women, natural sciences and technology.

Jacobsson, C. & Elvin-Nowak, Y. (1994) *Kvinnor i matematiken: Ett trevligt inslag eller på lika villkor?* Stockholm: Högskolans grundutbildningsråd.

Jönsson, B. (1986) Tankar om tekniken. I SÖs *Vill vi, så kan vi, så gör vi det!*

Karpf, A. (1987) Recent feminist approaches to women and technology. I M. McNeil (red) *Gender and expertise*. (pp158-170). London: Free association books.

Kelly, A. (1981) *The missing half: Girls and science education*. Manchester: Manchester University Press.

Kelly, A. (1985)

Kelly, A. (1987) *Science for girls*. Milton Keynes: Open University Press.

Koehler, M.S. (1990) Classrooms, teachers, and gender differences in mathematics. I E. Fennema & G. Leder (red) *Mathematic and gender*. New York: Teachers College Press.

Koblitz, N. (1990) Are student ratings unfair to women? *IOWME Newsletter*, 1 (2). pp 14-16.

Kolmos, A. (1990) Women and men in engineering education - different approaches. *Conference Contributions, GASAT*. Jönköping.

Kvande, E. (1984) *Kvinner og høgere teknisk utdanning*. IFIM, Trondheim.

Lagerspetz, O. (1991) *Kvinnor och män i teknikens värld: Kön och socialisation vid två åbofakulteter*. Åbo: Åbo Akademis kopieringscentral.

Leder, G.C. (1990) Teacher/student interactions in the mathematical classroom: A different perspective. I E. Fennema & G. Leder (red) *Mathematic and gender*. New York: Teachers College Press.

Linn, M.C. & Petersen, A.C.(1985) Emergence and characterization of gender differences in spatial ability: A meta analysis. *Child development*, 56, 1479-1498.

Linnanmäki, K. (1994) Självuppfattningens inverkan på matematikprestationer hos flickor och pojkar. I G. Brandell m fl (red), *Kvinnor och matematik: Konferensrapport*. Högskolan i Luleå, Institutionen för matamatik.

McNeil, M. (1987) Being reasonable feminists. I M. McNeil (red) *Gender and expertise*. (pp13-61). London: Free association books.

Mellstrand, U. (1996) I B. Berner & E. Sundin (red) *Från symaskin till cyborg*. Linköping: Nerenius och Santérus förlag.

Meyer, M.R. & Koehler, M.S. (1990) Internal influences on gender differences in mathematics. I E. Fennema & G. Leder (red) *Mathematic and gender*. New York: Teachers College Press.

Nair, I. & Majetich, S. (1995) Physics and engineering in the classroom. I S. V. Rosser (red) *Teaching the majority*. New York: Teachers College Press.

Nilsson, C. & Riis, U. (1989) *Flickor och naturvetenskapliga ämnen: Högstadiets undervisning i naturorientering och teknik. En kvalitativ uppföljning av några IEA-resultat*. Tema teknik och social förändring, Arbetsnotat 51, Linköpings universitet.

Palm, F. (1997) *Jämställdhet - För vem och i vilken form?*. (Ej färdigställd D-uppsats). Uppsala universitet, Psykologiska institutionen.

Pearl, (1990) *Communications of the ACM*. ???

Schulz - Zander, R. (1990) Concepts and strategies concerning Information Technology Education for girls and young women. *GASAT*.

Staberg, E. M. (1992) *Olika världar, skilda värderingar: Hur flickor och pojkar möter högstadiets fysik, kemi och fysik*. Akademisk avhandling. Umeå universitet.

Svennbeck, M. (1997) *Jämställdhet och NO-utbildning: En litteratuöversikt, analys och diskussion utifrån feministiska ansatser*. (D-uppsats). Uppsala Universitet: Pedagogiska institutionen.

Sørensen, H. (1990a) *Fysik- og kemiundervisningen i folkeskolen: Set i pigeperspektiv*. Köpenhamn, Danmarks laererhøjskole, Fysisk institut.

- Sørensen, H. (1990b) When girls do physics? *Conference Contributions, GASAT*. Jönköping.
- Sørensen, K.H. (1992) Towards a feminized technology? Gendered values in the construction of technology. *Social studies of science*, 22, pp 5-31.
- Sørensen, K.H. & Berg, A.-J. (1987) Genderization of technology among norwegian engineering students. *Acta sociologica*, 2, pp 151-171.
- Thomas, K. (1990) *Gender and subject in higher education*. Milton Keynes: Society for research into higher education and Open University Press.
- Tartre, L.A. (1990) Spatial skills, gender and mathematics. In Fennema & Leder (red) *Mathematics and Gender*. New York: Teachers College Press.
- Ulin, B. (1996) Om flickors och pojkars insatser i skolmatematik på gymnasienivå. I B. Grevholm, *Kvinnor och matematik: Rundbrev 1990-1995*. Lund: Nätverket Kvinnor och matematik.
- Ungdomsbarometern (1994) *Mer formler än verklighet: Ungdomars attityder till teknik och naturvetenskap*. Stockholm: Skolverket och Verket för högskoleservice
- van Vonderen, M. & Dijkstra, L. (1986) Women study technology: Goals and restrictions. I *Women challenge technology: Contributions*. (pp 269-279) Helsingör: European conference on women, natural sciences and technology.
- Vedelsby, M. (1990) Women in science and technology in Denmark. *Conference Contributions, GASAT*. Jönköping.
- Volman, M., van Eck, E. & ten Dam G. (1995) Girls in science and technology: The development of a discourse. *Gender and education*, 7 (3), pp 283-292.
- Wajcman, J. (1991) *Feminism confronts technology*. Cambridge: Polity Press..
- Wahl, A. (1992) *Könsstrukturer i organisationer. Kvinnliga civilekonomers och civilingenjörers karriärutveckling*. Stockholm: Handelshögskolan i Stockholm. Ekonomiska Forskningsinstitutet.
- Wahl, A. (1996) Företagsledning som konstruktion av manlighet. *Kvinnovetenskaplig Tidskrift*. Nr 1.
- Walby, S. (1990) *Theorizing Patriarchy*.
- Ware, M. C. & Stuck, M. F. (1985) Sex-role messages vis-à-vis microcomputer use: A look at the pictures. *Sex Roles: A journal of research*, 13, pp 205-214.
- Wernersson, I. (1991a) *Könsskillnader i gymnasieskolan - en kunskapsöversikt. Vad säger forskningen?*, F 91:2. Skolöverstyrelsen.

Wernersson, I. (1991b) *Särskilda undervisningsgrupper för flickor i NO- och teknikundervisning*. Ped. rapport 19. Göteborgs universitet, Institutionen för pedagogik.

Widnall, S. E. (1988) AAAS Presidential Lecture: Voices from the pipeline. *Science*, 241, pp1740-1745.