

BOEL BERNER

Kvinnor, kunskap och makt i teknikens värld

Kvinnor är idag utestängda från teknisk kunskap och makt över tekniken. Boel Berner analyserar här den svenska ingenjörskårens utveckling under de senaste hundra åren, från borgerlig elit till mer anonyma mellanskikt. Med hjälp av tre begrepp – polarisering, segregering och underordning – undersöks kvinnornas förändrade ställning och fortsatta maktlöshet i teknikens värld.

Från 1800-talets slut växte ett nytt slags samhälle fram i Sverige. Det byggde på maskinteknik, storskalig industri, systematisk exploatering av arbetskraft och naturresurser. Teknisk förändring kom att präglade produktion och vardagsliv. Teknikens värld blev en värld styrd av män, präglad av den kapitalistiska ekonomins krav och av borgerliga, manliga ideal.

Jag har tidigare analyserat produktions- och teknikens förändringar i Sverige och ingenjörskårens syn på sig själv och samhället.¹ Vad som då frapperat mig är kvinnornas frånvaro från teknikhistorien. Inte bara den officiella historien där Teknikens Nydanare hyllas, utan också från patentregister, teknisk utbildning, tekniska tidskrifter och populärlitteratur om teknik. Först kring andra världskriget tar kvinnorörelsens tidskrifter upp tanken på kvinnor som deltagare i teknikens utformning. Något senare kommer önskemål om fler kvinnliga ingenjörer. Men först vid 1970-talets slut börjar kvinnor i gemen ställa krav på kunskap, inflytande och makt över teknikens utformning och användning.²

Jag menar att det varken är en självklarhet eller en slump att den moderna industriteknikens och kvinnornas värld hållits så skarpt isär. Högst påtagliga formella och materiella hinder utestängde länge kvinnor från teknisk utbildning och verksamhet. När dessa tagits bort, kvardröjde

gamla beteenden och kulturmönster som fastslog männens makt över tekniken. I den här artikeln vill jag diskutera tre sociala processer som gjort att kvinnor hamnat i teknikutvecklingens periferi. Jag kallar dem polarisering, segregering och underordning. Det rör sig om processer – eller dimensioner av verkligheten – på *kollektiv* nivå, som upprätthålls av både män och kvinnor, som delvis är omedvetna, men som också i hög grad förankrats i manifesterade beteenden och i regler för vad som är önskvärt eller korrekt. Dessa tre begrepp är naturligtvis inte heltäckande eller uttömmande, men med deras hjälp kan vi kanske närma oss en förståelse av en komplicerad social verklighet.

Innan jag diskuterar begreppens innehåll, krävs en överblick över det område vi analyserar. Artikeln koncentrerar sig på en viktig grupp av människor bakom tekniken, nämligen ingenjörer och tekniker, som idag till 95% består av män. Det är en grupp som vuxit från några tusen personer kring sekelskiftet till bortåt 150 000 idag.³ Tillväxten speglar den tekniska kompetensens ökade betydelse. Samtidigt har dessa yrkesgruppers plats i samhälle och näringsliv förändrats. Jag inleder med att analysera denna förändring genom att renodla situationen under två tidsperioder. Grovt sett har majoriteten personer med teknisk kompetens förvandlats från entre-

prenörer och managers till 'organization men', eller från borgare till mellanskikt.⁴ Genom denna utveckling har kvinnors deltagande inom tekniken kommit att öka något. De tre begreppen, polarisering, segregering och underordning, kan dock användas för att analysera både dagens och gårdagens tekniska värld, något som tas upp i artikeln senare del.

Ingenjörernas tidevarv 1890–1940

1870-talet brukar betraktas som industrialismens genombrottsår i Sverige, men det är under åren 1890–1913 som industrialiseringsprocessen verkligen skjuter fart. Kring sekelskiftet blir industrins andel av bruttonationalprodukten (BNP) större än jordbrukets. De svenska råvarorna förädlas till stål och pappersmassa. Flera stora verkstadsföretag uppstår baserade på svenska uppfinningar – kullager, separatorer, fyrar, turbiner – eller på utnyttjande av teknikens landvinningar inom elektroteknik och kemi. Det svenska kapitalet blir internationellt framgångsrikt. Också i hemmen börjar telefoner och glödlampor sprida teknikens välsignelser.

I denna miljö skapas ett nytt teknikerideal.⁵ 'Tiden och livet har blivit allt mer och mer mekaniserade, och den enda uppfostran som fullt motsvarar detta tidens skaplynne är ingenjörens', påpekas det 1909 i *Teknisk tidskrift*. Artonhundratalets fåtaliga ingenjörer hade varit tekniska experter inom bergsbruk och militärväsende. Deras kunskaper var av vikt vid järnvägsbyggande och kommunala anläggningar av olika slag. Men högre statliga positioner var stängda för dem och inom industrin var det köpmän, jurister eller det praktiska livets män som styrde. Denna situation började förändras kring sekelskiftet. Ingenjörerna själva propagerade starkt för ökat inflytande inom stat och företag. Samtidigt ställdes nya krav på kåren. 'Den moderne ingenjören' var det nya idealet. Han var en ledarnatur, som styrde över människor och materia. Han såg till profit och expansion, likaväl som – eller mer än – till den 'rena' tekniken.

Det är vid denna tid – början av 1900-talet – som ingenjörerna börjar bedriva en målmedveten propaganda för ett 'vetenskapligt' ordnande av människor och produktion. Statsförvaltning, personalpolitik, även hemmen och köken, skall nu – på samma sätt som industritekniken – ordnas 'rationellt' enligt tayloristiska principer. 'Ingenjörstänkandet' anses överlägset det rena 'bondförnuftet'. Dessa tankar får ett än större genomslag under 1920- och 30-talens krisår, då ingenjörerna såg ett rationellt utnyttjande av tekniken som vägen ut ur kapitalismens kris.⁶

Den svenska ingenjörskåren var en liten grupp, 4–5000 personer vid sekelskiftet, ca 17 000 vid 1930-talets mitt. Kåren var homogen och hade ännu så sent som under mellankrigstiden knappast börjat delas upp i högre och lägre tekniker. Genom sin utbildning på högskole- eller läroverksnivå ingick de flesta i en utbildningsmässig elit.⁷ De utgjorde även en ekonomisk elit. De hade högre löner än andra tjänstemän. Deras inflytande växte. Efter första världskriget ersattes den praktiske bergsmannen allt oftare av den utbildade metallurgen, verkmästaren av den 'vetenskapligt' skolade tidsstudiemannen, den på måfå arbetande uppfinnaren av den systematiska forskaren i brukens och de tekniska högskolornas laboratorier. Många ingenjörer med utbildning på gymnasienivå förestod små och medelstora företag. Civilingenjörerna blev managers för större, tekniskt avancerade företag eller hamnade i statliga och kommunala toppositioner.⁸ Ett nätverk av kamratklubbar och tekniska föreningar band samman den tekniska sakkunskapen med de styrande inom stat och industri. Detta var naturligtvis en kompakt manlig värld.⁹

I bilden av ingenjören ingick även en uppfattning av yrket som en karriär öppen för alla med ambition, energi och begåvning. Börd och pengar skulle ej fälla utslaget: 'Ingen svensk pojke med håg för ingenjörsyrket behöver sakna nödig utbildning även om hans ekonomiska förhållanden ej äro så lysande', hette det i *Ungdomens ingenjörbok* 1925, som också fastslog: 'Intet land

erbjuder... sina söner större möjligheter till undervisning för ingenjörskonstens olika områden än Sverige och intet land i världen har käckare pojkar och bättre ingenjörsmaterial'.¹⁰ Ingenjörernas elitanspråk legitimerades med en ideologi om mobilitet och individuella möjligheter, som åtminstone vad gällde söner till arbetare och lägre tjänstemän byggde på visst – om än begränsat – verklighetsunderlag.¹¹ Men när ideologin konfronterades med patriarkala värderingar om kvinnans plats och med ett vakthållande om den etablerade könsmässiga ordningen, blev resultatet mer motsägelsefullt.

*Kvinnor, teknisk utbildning
och tekniskt arbete*

År 1892 dristar sig en flicka till att söka in på bergslinjen vid Tekniska Högskolan i Stockholm (KTH). Ansökan avslås med hänvisning till skolans stadgar, som anger att utbildningen är till för 'unge män som vilja ägna sig åt något tekniskt yrke'.¹² Men något hade satts i rörelse. Skolans kollegium tog principiellt ställning för kvinnliga elever och högskolestyrelsen tillsatte en utredning. Ute bland de verksamma ingenjörerna propagerade fr a S A André, chef för Patentbyrån och berömd ballongfarare, starkt för ett ökat kvinnligt deltagande i teknik och industri.¹³ Men högskolans utredare kom snabbt fram till att kvinnor *inte* kunde mottagas som ordinarie studenter. Å ena sidan var utbildningen nämligen olämplig för kvinnor p g a de fältmätningar, mekaniska laborationer och verkstadsarbeten som kvinnorna inte utan 'allvarliga olägenheter' kunde delta i. Å andra sidan var kvinnorna av naturen olämpliga för skolans höga studietakt: här skulle 'de kvinnliga eleverna, vilka väl icke kunnat förutsättas äga lika motståndskraft som de manliga, sannolikt... överansträngas'.¹⁴

Av omsorg för utbildningen och kvinnornas hälsa hölls därför högre teknisk utbildning stängd för kvinnor under ytterligare nära 30 år. Först 1921 fick kvinnor bli ordinarie elever vid KTH. Chalmers, som då ej

hade högskolestatus, öppnades något tidigare (se bild s 28). Ett par kvinnor lyckades dock under åren 1897–1921 gå igenom KTH som specialelever. De togs in som arkitektelever, en utbildning som var mindre populär bland de manliga sökande. De hade också, påpekades det i en antagningsmotivering 1897, 'valt en fackavdelning som i åtskilliga avseenden kunde sägas lämpa sig väl för kvinnlig verksamhet'.¹⁵

Denna uppfattning att det fanns speciellt 'kvinnliga' verksamhetsområden inom teknik och industri, var vanlig under 1800-talet och satte sin prägel på undervisning och debatt. Så skulle just kvinnliga arkitekter, i Ellen Keys vision i föredraget *Naturenlige arbeidsområden för Kvinnan* från 1896, kunna en sätta en sund och skön prägel på arbetarhem och barnkamrar, medan männen skulle stå för monumentalverken och de nyskapande idéerna.¹⁶ I de snabbt framväxande flickskolorna fick emellertid borgerlighetens döttrar främst en estetisk och moralisk fostran. De praktiska kunskaper som lärdes ut, gällde deras uppgift som husfru och mor. Undervisningen i matematik och naturvetenskap var elementär och relaterad till hemmets praktiska behov. De allmänna läroverken som gav en mer teoretisk utbildning, var stängda för kvinnor till 1928. Någon håg eller träning för teknisk/industriell verksamhet gav således inte de flesta borgerliga kvinnors utbildning, och inte heller den för högre studier nödvändiga teoretiska kompetensen.¹⁷

En del kvinnor bestods dock 'teknisk' utbildning i de *lägre* tekniska yrkesskolor, slöjdskolor och liknande som började sin verksamhet kring 1800-talets mitt. Av de 59 statsunderstödda skolor som var i verksamhet år 1907 var 56 öppna för kvinnor. De utgjorde då 29% av de ca 7800 eleverna. Åtskilliga avdelningar inriktade på maskinteknik, byggnadsteknik, elektronik o liknande var dock stängda för kvinnor. Kvinnorna tränades i matematik och svenska samt i konstindustriella färdigheter, teckning, geometrisk ritning och liknande. Detta ledde till yrken som teckningslärare, bokbindare, gravör, kartritare, porslinsmå-



Ur Chalmers teknologernas tidskrift 'Rasp' 1914.

lare, vilka kunde utpekas som särskilt lämpliga för kvinnokönet, då de krävde 'en lätt och kvick hand, "händighet" och smak'.¹⁸

Dessa skolors betydelse låg även på ett annat plan. 'Spridandet av tekniska kunskaper och konstnärliga insikter bland blivande makar och mödrar', skulle enligt den kommitté som på 1870-talet omorganiserade den lägre tekniska utbildningen, även ha 'det gagn att böjelse för vetande och en förädlad smak... utbredas i hemmen'.¹⁹ En estetisk-moralisk väckelserörelse för att föra konsten in i industrin och därmed indirekt, via de massproducerade varorna, till arbetar- och underklassens hem, växte fram kring sekelskiftet. Genom en förädlad smak och vackrare bruksvaror skulle arbetar-slummens elände minskas. Arbetarkvinnornas uppgifter var att skapa ett förnöjsamt och prydligt hem som en sorts försäkring mot social oro och upplös-

ningstendenser i samhället. Kvinnor som Ellen Key var starka propagandister för detta Carl Larsson-inspirerade hemideal. I samma moralisk-filantropiska anda öppnades systugor och hushållsskolor för städernas fattiga kvinnor.²⁰

Sammanfattning

Vid mitten av 30-talet arbetade fler personer inom industrin än inom jordbruket. Sverige hade blivit ett industrisamhälle. I detta samhälle hade kvinnorna under mellankrigstiden lyckats tillkämpa sig rösträtt, rätt till statliga ämbeten, rätt att gå i allmänt läroverk. Från 1921 kunde de också bli civilingenjörer utan specialtillstånd. Bara ett fåtal kvinnor sökte sig dock till detta yrkesområde.²¹ Något tryck från kvinnorna själva fanns inte att förändra bilden av ingenjörsarbetet som en rent manlig domän.

Nya tongångar

Ingenjörskåren hade vid mellankrigstidens slut etablerats som en borgerlig elitgrupp, viss om teknikens betydelse och uppbackad av en meritokratisk ideologi om individuell duglighet och kompetens. I samhället dominerade en dualistisk uppfattning om mäns och kvinnors 'naturliga' uppgifter, med bas i den borgerliga familjens arbetsdelning. Männerna stod för industrin, framstegen, det rationella tänkandet, kontrollen över människor och maskiner. Kvinnorna förvaltade de 'eviga' värdena – moralen, skönheten, harmonin i hemmet. Kvinnorna hade en plats inom tekniken, men endast i dess periferi: vid förvaltandet av hemslöjdstraditionerna och för att sätta en 'konstnärlig touch' på vardagens produkter. Teoretisk kunskap förvägrades dem länge och därför också en möjlighet att påverka de avancerade teknikområden som skulle komma att dominera samhället: järn, stål, elektricitet, kemi.

Det arbetsdelade samhället

Den verkliga expansionen av antalet ingenjörer och tekniker kom under och efter andra världskriget. Krigsåren innebar utbyggnad av hemmaindustrin och tillverkning av krigsmateriel. Efter kriget utvidgades den tekniska forskningen, många nya produkter introducerades och den tekniska rationaliseringen sköt fart. Allt fler ingenjörer behövdes och allt fler utexaminerades under denna tid.

Medan den tidiga 1900-talets ingenjörskår hade utgjort en ganska homogen grupp, med likartad borgerlig bakgrund, gemensam utbildningserfarenhet och nära kontakter i arbets- och föreningsliv, blev kåren nu allt större, mer differentierad och anonym. En mindre grupp av högutbildade civilingenjörer utgör fortfarande en inflytelserik elit. Men ingenjörskåren blev under efterkrigstiden också en viktig väg upp ur arbetarklassen. Via tekniskt gymnasium, korrespondensstudier eller privata institut kämpade ambitiösa ynglingar sig fram till positioner i företagshierarkins mitt.

Det ökade teknikerbehovet och männens inkallelser under krigsåren tycks ej ha betytt omedelbara förändringar i kvinnornas yrkesval in i tekniska yrken. Men starka ideologiska förändringar ägde rum. Kvinnorna visade sig både villiga och kapabla att klara av mansjobben, när fosterlandet så krävde. Yrkesvägledning blev ett nytt begrepp. År 1942 pläderar Alva Myrdal i *Yrkeskvinnan* för att 'även den kvinnliga ungdomen måste växa upp till att trivas med maskiner' (en tankegång som för första gången fördes fram offentligt i *Kvinnor arbetsmarknadsutredningen* 1938). Kriget hade bevisat kvinnornas duglighet och pekat på vilken konventionell uppfostran de tidigare fått. 'Kvinnornas fingerfärdighet, deras goda smak för detaljer och arrangemang, deras vårdnads- och ordningssinne, deras trogna noggrannhet – allt är som beställt för de tekniska yrkena, från finmekanikerns till ingenjörernas', skrev Alva Myrdal. Alldeles särskilt ville hon peka på det elektrotekniska området – 'ett arbetsfält som passar kvinnor både på grund av precisionsarbetet och på grund av att tillämpningsområdet är så välkänt för kvinnor'.²² I England hade de kvinnliga ingenjörerna gjort stora insatser för hemmens elektrifiering, noterades det på flera håll i svenska tidningar. Bakom deras arbete fanns en ideologi av 'tillräcklighet, enkelhet och standardisering', som uttrycktes såhär i *Yrkeskvinnan* 1943:

'Kvinnor vill ha tillräckligt av markens och de mänskliga arbetets produkter, så att alla kan leva utan fruktan för nöd och brist, med full tillgång till tidens tekniska hjälpmedel. Kvinnor vill också ha enkelhet – de misstror det komplicerade, och kriget har visat dem vad livets sk lyx är värd... De vill också ha standardisering – och standardisering betyder en god, grundlig uppfostran, tillgänglig för alla barn, fattigas såväl som förmögna. Standardisering betyder också att köksutrustningen både i de små enkla hemmen och i de stora köken håller samma grad av ändamålsenlighet. Det kan innebära en viss försakelse... från det stora förkrigsurvalet till förmån för massproduktion. Ett är visst: framtidens hem måste bringas att

tillfredsställa kvinnornas fördringar, inte lagbestämmelsernas och förordningarnas minimikrav'.²³

När *Hemmens forskningsinstitut* (HFI) skapades 1944 av landets kvinnoföreningar, KF, staten och industrin för att ge vetenskapliga rön för hemarbetets underlättande, var det på sätt och vis en svensk motsvarighet till de engelska kvinnliga elektroingenjörernas verksamhet. Vid institutet arbetade arkitekter, hushållslärare och sociologer. Inspiration kom också från amerikansk 'scientific management'. Hemarbetet skulle rationaliseras, god teknik och arbetsbesparande metoder spridas till kvinnorna. Grundtanken känns igen från sekelskiftets diskussion. Industritekniken skulle kunna förbättra kvinnornas villkor och höja levnadsstandarden. Men medan Ellen Key och hennes meddebattörer frö ville ha in Konsten och Skönheten i industrin, underströk 1930- och 40-talets kvinnorörelse vikten av vetenskapligt utprovade produkter och arbetsmetoder. Tekniskt förbättrade redskap, och standardiserade köksinredningar blev några av HFIs resultat.²⁴ Hemmet var dock fortfarande centrum.

Teknikerbrist och massproduktion

Antalet kvinnliga ingenjörer ökade mycket långsamt. Men vid 1950-talets mitt upptäckte näringslivet och politikerna plötsligt vad man hävdade var en katastrofal brist på tekniker och ingenjörer. Ängsligt ställdes frågan 'finns outnyttjade reserver bland arbetarna, akademikerna, kvinnorna eller i utlandet?' Vad man ville ha var en ökad *produktion* av tekniskt kunnande för fortsatt tillväxt och konkurrenskraft – inte primärt en mer jämlik *fördelning* av den tekniska kunskapen till tidigare utestängda kategorier. Resultatet vad gällde antalet *kvinnliga* civil- och gymnasieingenjörer blev magert. Det var istället främst de *manliga arbetarna* som lockades till tekniska studier.²⁵

Diskussionen om 'teknikerbristen' antydde en förändrad roll för de utbildade teknikerna. Ingenjören var inte längre den

enstaka experten på bruket eller verkstaden vars kompetens garanterade en elitposition. Han sågs nu snarare som en produktionsfaktor i industrins tjänst. Hans position var en av många kuggars i stora statliga och privata organisationsmaskinerier. Ny teknik skapades inte längre främst av universalsnillen och dynamiska entreprenörer, typ Nobel och de Laval, utan av grupper av tekniker, där varje individ hade specialiserad kunskap och begränsade befogenheter. Många tekniska uppgifter av rutinmässig karaktär hade tillkommit, samtidigt som andra hade blivit mer kvalificerade. Personal utan teknisk utbildning och med låga löneanspråk kunde nu sättas in på rutinuppgifterna. Det är nu det börjar bli intressant att locka kvinnor till tekniken. Från 1940-50-talet började de så smått plockas in på de allra *lägsta* positionerna inom det tekniskt-industriella arbetet, och då också på arbetsområden som dithills dominerats av män.

Sedan början av 1960-talet (då det först finns någotsånär tillförlitlig statistik), har kvinnor således varit 14% av dem som arbetat med *laboratoriearbete* i det privata näringslivet, och 7% av dem som ägnat sig åt *konstruktion och formgivning*. Procentsiffrorna har hållit sig relativt konstanta mellan 1960 och 1974. Alla andra tekniska områden, som produktionsledning, rationaliseringsarbete osv har varit helt mansdominerade. Utvecklingen har faktiskt bekräftat uppfattningen i en yrkesvägledningsskrift från seklets början, att 'kvinnor kan visserligen användas inom den tekniska verksamheten men endast i inskränkt sådan, t ex som ritare eller kemist'.²⁶

På vad sätt användes då den kvinnliga förmågan inom dessa två områden?

Kvinnor som ritare

Förmågan att konstruera och rita en maskin eller en teknisk anläggning av något slag, har länge setts som ingenjörarbetets kärna. Bortåt 30% av alla personer i tekniskt arbete inom det privata näringslivet ägnar sig idag åt konstruktion och formgivning på någon nivå. Denna typ av arbete

har fått en allt större betydelse. Produktutveckling har blivit mycket viktigare än förr för företagens överlevnad. Nya produkter skall förses med ett säljande yttre. Rationalisering och standardisering kräver stora konstruktionsinsatser.

Med den ökade arbetsmängden har kommit krav på ökad effektivitet och billigare produktion även på ritkontoret. Redan på tjugotalet började man se kvinnor som lämplig arbetskraft för kontorets mest underordnade uppgifter, som ritbiträden och kopister. På så vis kunde den dyrare manliga arbetskraften användas för mer kvalificerade konstruktions- och rituppgifter. I yrkesvägledningen påtalades för gossarna ritbiträdesjobbets begränsningar. De måste inse, skrev en rektor Pehrson 1924, 'att ritarpojken som kopierar ritningar icke är den som bestämmer hur huset skall byggas. De borde förstå, att sådana personer endast inregistrera och anteckna vad andra utfört och uttänkt'.²⁷

När det efter andra världskriget började bli mer vanligt med kvinnliga ritbiträden och kopister försvann varningarna för rutinarbete och begränsade karriärmöjligheter. Nu sågs dessa jobb som yrken som 'flickor brukar trivas med'. De krävde egenskaper som tålmod och noggrannhet, samt färdigheter som 'att kunna rita och texta snabbt och prydligt, vara utpräglat ordningsmänniska och ha sinne för ordning och precision'.²⁸

Nära 40% av kvinnorna inom konstruk-

tionsarbetet i det privata näringslivet är idag ritbiträden – mot 1 (en) % av männen. Dessa jobb har under de senaste tjugo åren blivit allt mer kvinnodominerade. År 1960 fanns det något fler män än kvinnor i ritbiträdesjobb. Vid 1970-talets mitt (1974) dominerade kvinnorna stort (80%) (se Tabell 1). (Jag har ej helt jämförbara siffror från tiden därefter, men tendensen verkar stå sig).

Kvinnorna har således fyllt på i de lägsta positionerna inom konstruktions- och ritarbetet. Högre upp dominerar männen totalt och kvinnorna har inte gjort några inbrytningar i de mer självständiga konstruktionsjobben. Kanske hänger detta samman med de fortfarande starkt könsbundna valen till gymnasiernas och högskolornas olika linjer. Bara 15% av de kvinnliga nybörjarna vid tekniska högskolan 1976/77 valde de mest relevanta linjerna, maskinteknik och elektroteknik, mot 42% av männen.²⁹

Antalet ritbiträdesjobb har minskat under senare år. I framtiden kan datoriseringen av ritarbetet göra många ritare överflödiga. Databaserad ritning av hus, kartor och maskindelar är snabbare och billigare än manuell ritning. Kvinnoarbeten, typ kartriterska, som nu kräver yrkesutbildning och lång praktisk erfarenhet, kan komma att försvinna eller helt utarmas. Arbetet reduceras till ifyllande av datablanketter, påfyllning av bläck till plotters och liknande trista och okvalificerade uppgifter.³⁰

Tabell 1 Konstruktionsarbete 1974. Andelen av männen resp av kvinnorna på olika befattningsnivåer, samt andel män resp kvinnor på varje befattningsnivå. Gäller det privata näringslivet.

Titel	% av män	% av kv.	% män	% kv.
Konstruktionschef	1	—	100	—
Konstruktionsledare	5	·	100	·
Förste konstruktör	21	·	100	·
Konstruktör	41	3	99	1
Förste ritare	25	15	96	4
Ritare	6	43	65	35
Ritbiträde	100	99	93	7
	(18453)	(1397)		

Anm. — betyder ingen person, · betyder mindre än 0,5%.

Källa: SIF/SAF/SALF Lönestatistik för 1974.

Kvinnor som kemister

Det kemisk- tekniska arbetet inom livsmedels- och läkemedelsindustri har ofta framställts som 'det område av tekniken som kvinnor har den bästa naturliga fallenheten för'. Man har därvid pekat på tre faktorer:

1. Kvinnor är duktiga på att 'rent manuellt kunna utföra ett fint handarbete'. De är noggranna och lätta på hand.
2. Kvinnor är ambitiösa och tålmodiga – de står ut med att göra mängder av test och rutinmässiga analyser.
3. Kvinnor är vana vid disk och vid mätning och vägning. 'Steget från köket till laboratoriet är inte så långt'.³¹

Även här är kvinnorna – om än i mindre utsträckning än inom konstruktionsarbetet – överrepresenterade inom de lägsta befattningsskikten. Två tredjedelar av alla laboratorieassistenter i det privata näringslivet är således kvinnor. (se Tabell 2) Många laboratorieassistenter arbetar inom den offentliga sektorn, vid sjukhusens och universitetens laboratorier. Arbetsuppgifter och kvalifikationskrav varierar starkt. Några större svenska undersökningar av arbetsförhållandena har jag inte lyckats finna.³² De allra lägsta jobbens, biträdesjobbens, enformighet påtalades dock redan på 1940-talet. Vid de stora laboratorierna, skrev en författare 1946 'blir det

som på en fabrik – rena rutinarbetet. Man får kanske dag ut och dag in syssla med en och samma sak, göra en och samma sorts bestämningar, greja med samma apparater, avläsa värden på samma sätt. Skillnaden är bara den att man ofta har sämre betalt än på en fabrik'.³³

Som framgår av Tabell 2 finns dock kvinnliga kemister även på högre nivåer i företagen. Ca 1/3 av kemistudenterna vid de tekniska högskolorna är kvinnor. Engelska undersökningar av högutbildade kvinnliga kemister har visat att de i högre grad än sina manliga kollegor sätts på rutinmässiga arbetsuppgifter. De får sällan möjlighet att visa sin kapacitet och därmed avancera.³⁴ En svensk undersökning från 1970-talets början pekar på en både öppen och dold diskriminering av kvinnliga kemiingenjörer. Kvinnornas insatser uppmuntras inte och uppmärksammas inte heller efter förtjänst. Medan deras manliga kamrater gör karriär inom industrin, lämnar kvinnorna ofta den teknisk-industriella världen för de mer formellt jämlika villkoren inom undervisning, forskning eller annan statlig tjänst.³⁵

Sammanfattning

Jag har i detta avsnitt velat beskriva vad som hänt när ingenjörsarbetet expanderat, uppgifterna specialiserats och antalet tek-

Tabell 2 Laboratoriearbete 1974. Andel av männen resp av kvinnorna på olika befattningsnivåer, samt andel män resp kvinnor på varje befattningsnivå. Gäller det privata näringslivet.

Titel	% av män	% av kv.	% män	% kv.
Laboratoriechef (forsknchef)	1	—	100	—
Lab.ledare (forskare)	8	1	98	2
1:e Lab.ingenjör	21	5	96	4
Laboratorieingenjör	33	15	93	7
Förste Laborant	25	25	86	14
Laborant	11	36	64	36
Laboratoriebiträde	2	19	33	67
	101	100	86	14
	(13 822)	(2 243)		

Anm. — betyder ingen person.

Källa: SIF/SAF/SALF Lönestatistik för 1974.

niska positioner på mellan- och lägre nivåer ökat markant. En ingenjörsexamen, fr a på högskolenivå, är fortfarande en bra investering för att nå positioner högt upp i företagens och statens hierarkier. Antalet kvinnliga civilingenjörer har ökat; kvinnorna var 18% av nybörjarna vid teknisk högskola 1980/81 mot 9% 1970/71. Men kvinnorna har fr a fyllt på i de mest underordnade biträdespositionerna med låga kvalifikationskrav.

Någon större spridning av teknisk kunskap och makt till kvinnor i gemen har inte utvecklingen inneburit.³⁶ Snarare tvärtom – tekniska beslut fattas allt längre bort från de flesta kvinnors (och mäns) påverkan. Mansdominansen är total i de miljöer där tekniken utvecklas och beslutas. Jag vill därför hävda, att de tre termerna – polarisering, segregering och underordning – som nämndes tidigare i artikeln, fortfarande är giltiga och bäst kan beskriva också dagens situation. Polarisering kan dock sägas ha dominerat som utestängningsmekanism under den första perioden, 'Ingenjörernas tidevarv'. Segregering och underordning är de mer subtila och indirekta utestängningsprocesser som försiggår idag – och som samexisterar med en situation av valfrihet och formella möjligheter också för kvinnor. I artikelns sista del vill jag nu mer i detalj diskutera vad dessa processer innebär.

Utestängning genom polarisering

Polariseringen innebär här en sträng uppdelning i manliga respektive kvinnliga egenskaper och verksamhetsområden. Den upprätthålls med materiella medel, men fr a med en ideologi som understryker skillnaderna mellan könen, ställer dem mot varandra, men också ser dem som komplement.

Artonhundratalets framväxande ingenjörskår definierade sig själv som en manlig elit. Teknisk kompetens och makt över produktionen skulle självklart ligga i manliga händer. Diskriminerande stadgar utestängde kvinnor från högre och de flesta slags lägre teknisk utbildning en bra bit in på

1900-talet. Andra materiella villkor fungerade sedan väl så effektivt som utestängningsmekanismer: inträdeskrav i form av praktik och teoretiska kunskaper som få kvinnor hade möjlighet skaffa sig, extrapoäng för fullgjord värnplikt vid inträde till teknisk högskola, och liknande.

En manlig kamratvärld uppstod snabbt bland teknikerna som stärkte sammanhållningen inåt och ökade prestige utåt. Genom dess nätverk har fr a de högutbildade ingenjörerna in i våra dagar kunnat främja den egna gruppens position, rekrytera varandra till viktiga poster och utveckla ett beteendemönster, som störts av kvinnliga ingenjörer och fått dem att känna sig ovälkomna.

Denna mer handfasta utestängning av kvinnor från den teknisk-industriella världen har understötts av en ideologi som anvisat kvinnor och män helt olika 'naturliga' egenskaper och därmed även funktioner i samhället. Sekelskiftets människor – män och kvinnor – 'tänkte sig' verkligheten i dualistiska, polariserande kategorier, som speglade samhällshierarkin, legitimerade den och delvis även omvandlade den.

Gamla motsatspar – man/kvinna, själ/kropp – gavs i det borgerliga, industriella samhället ny innebörd och kombinerades med andra, nu plötsligt relevanta distinktioner. Stad ställs mot landsbygd, kultur mot natur, framsteg mot tillbakagång, förnuft mot instinkt.³⁷ Enligt tex Raymond Williams har dessa olika distinktioner en ytterst viktig social funktion: att ge sammanhang åt en snabb föränderlig värld. De ger möjlighet att tänka sig och förhålla sig till det nya och ovissa, att etablera ordning och undvika kaos.³⁸ Kategorier som ej omedelbart hör ihop måste så vitt möjligt hållas isär. I den historia om kvinnor och teknik som jag presenterat ovan, är det ytterst tydligt hur denna ideologiska dualism fungerat för att utestänga kvinnorna från teknisk-industriell kunskap och verksamhet.

Kombinationen kvinna/teknik var otänkbar, nästan komisk för teknikens bärare (se bild s 35). Det tekniska arbetet definierades i termer av egenskaper som kvinnor *per*

definition inte ägde eller behövde: fysisk styrka, teoretiskt tänkande.³⁹ Det var argument som fungerade, trots att de egentligen redan vid 1800-talets slut motsades av den omedelbara erfarenheten: kvinnor slet hårt i jordbruk och industri, kvinnor tog studenten och akademiska examina.

Tanken på det omöjliga i att kvinnor skulle arbeta med tekniskt arbete har fortsatt leva kvar. Fientlighet mötte 1920-talets första kvinnliga teknologer. Man ansåg 'det vara orätt med en kvinna' som arkitekt. Det sades helt enkelt bli 'vedervärdigt med kvinnor i yrket'.⁴⁰

Men även under 'teknikerbristens' tid kunde kvinnliga ingenjörer anses som en orimlighet, 'ett sådant brott mot industriell praxis att det skulle åstadkomma ett ramaskri från hela fabriken'.⁴¹ Idag uttrycks denna utestängning av kvinnorna från teknisk verksamhet inte lika tydligt, men kommer fram i skämt och symboler: i de lustigheter och förlöjliganden som den amerikanska sociologen Sally Hacker noterar i sin studie av högre teknisk utbildning, i KTH-teknologernas uppdelning av nybörjare i nollor (män) och minus (kvinnor), och i andra sexistiska upptåg som markerar utestängning och hierarki.⁴²

Den ideologiska tudelningen mellan teknikens värld, som är männens, och kvinnans som ligger därutanför, uttrycktes sällan tydligare än i de många festtal, hyllningsdikter och jubileumsskrifter som publicerades av tekniska skolor och föreningar.⁴³ Kvinnan skrivs där med stort K. Hon står för det mjuka alternativet till teknikens hårdhet och disciplin. Männens värld är pliktfull och prestationsinriktad, kvinnans oförutsägbar och ansvarslös. I männens värld ägnar man sig åt väsentligheter, i kvinnans finner mannen vila, beundran, inspiration till tekniska stordåd. Följande beskrivning från 1954 är långt ifrån ovanlig:

'Man skulle kanske kunna tro att kärleken till kvinnan är svagare hos den som... givit sig den kalla tekniken i våld, än hos någon annan studerande ung man. Men handskandet med hårda, rätlinjiga redskap föder längtan efter mjuka, skönare, krökta, och efter långa dagars be-

räknande söker sig teknologen till det helt oberäkneliga. Då föreläsningarna är slut för dagen, ilar Emil/Chalmeristen/ med klappande hjärta till en varelse, som ej väntar att han skall förstå utan älska'.⁴⁴

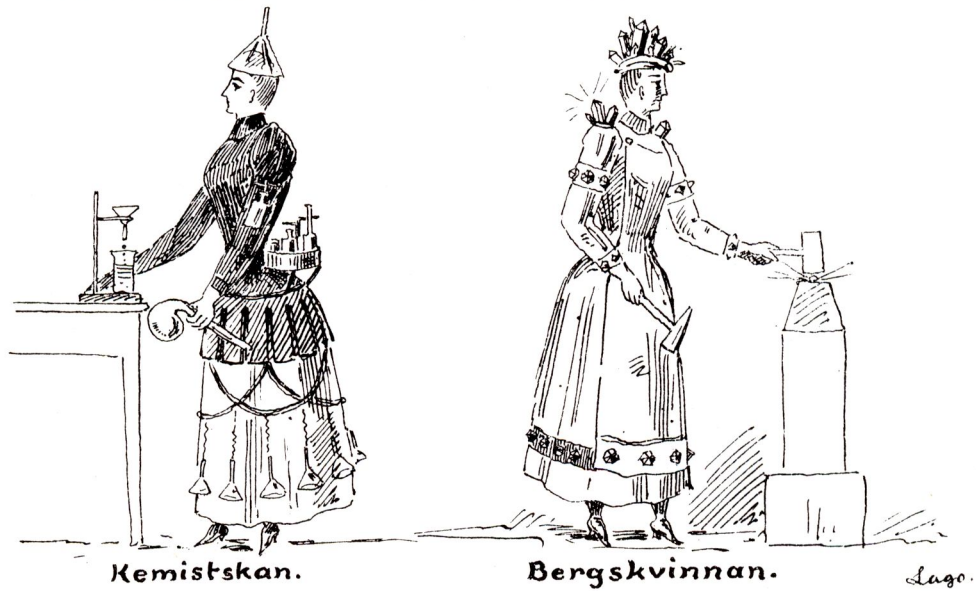
En så här extrem könsmissig polarisering är svår att upprätthålla i ett samhälle som samtidigt bygger på idén om arbetsgivarens fria val av arbetskraft och alla individers principiella jämlikhet. Dagens segregering stöttar sig därför endast sällan direkt på gårdagens uttalade stereotyper. Den bygger snarare vidare på dem och ger dem en mer subtil form.

Segregering

Segregeringens bas är en uppfattning om att vissa industriella områden eller viss kunskap lämpar sig bäst för kvinnor, och det bör kvinnor därför hålla sig till inom teknikens värld. Teknikområden som anknöt till kvinnans 'rätta' hemvist – hemmet – eller till hennes estetiskt fostrande uppgifter öppnades tidigare än andra för kvinnor. Teknisk verksamhet som ansågs kräva speciellt 'kvinnliga' egenskaper – noggrannhet, tålmod, konstnärlighet, smak – har länge setts som särskilt lämpliga. Vi har sett denna ideologi manifesteras i rit- och laboratoriebiträdenas historia. Kvinnliga tekniker finns även i andra branscher än män, och då främst i livsmedels, textil och kemisk-teknisk industri, dvs i områden nära hemmets och vardagens miljö. Männens finns koncentrerade i metall-, elteknisk och verkstadsindustri. Kvinnliga civilingenjörer väljer – idag som på 20-talet – främst kemi och arkitektur, männen maskinteknik och elektronik.

Det är viktigt att se att denna kvinnliga segregering och självsegregering bort från de i Sverige viktigaste teknikområdena också haft *positiva* förtecken. Trots skillnader i emfas, går det en rak linje från Slöjdföreningens skolor och Ellen Keys visioner om *Skönhet för alla* på 1800-talet till 1930-talets funktionalism och efterkrigstidens svenska design och vetenskapligt testade vardagsprodukter. Tekniken skulle göra vardagen vackrare, kvinnoarbetet lättare,

Framtidsvyer af Teknologskornas uniformer.



samhället mer jämlikt. Kvinnliga skribenter och tekniker var aktiva i dessa rörelser, även om männen varit de mest omtalade.⁴⁵

Men hittills har andra krafter än dessa dominerat också de 'kvinnliga' teknikområdena. Bostäder, kommunikationer och hemteknologi har knappast byggts upp för att passa kvinnors och barns behov.⁴⁶ Inte heller den kemiska forskningen eller livsmedelsindustrins produkter kan sägas bygga på kvinnors erfarenhet eller stå för några speciellt kvinnliga värderingar.

Att så är fallet beror till stor del på den tredje komponenten i det mönster jag här har skisserat. I teknikens världs hierarkier är kvinnorna i minoritet och konsekvent underst och mest maktlösa.

Underordning

De flesta kvinnor inom tekniskt arbete arbetar i miljöer som kännetecknas av specialisering och hierarki. Industrin byggdes ursprungligen upp efter militära mönster, med officerare och underofficerare och despotiska eller patriarkala lydnadsstrukturer. Dagens statliga och privata organisationsmaskinerier har en mer komplex linje- och stabsorganisation och en mer formell och opersonlig arbetsmiljö. Men de dominerande beteendekraven innebär en underordning av den egna personligheten under organisationens mål (profit, kontroll, överlevande). Beteenden och attityder främjas som stärker den sociala sammanhållningen. En homogen social miljö eftersträvas av dem som skall fatta komplicerade beslut i stressade och osäkra situationer, som ju fallet är i många högre ingenjörsjobb. Osäkerheten minskar om man har sina likar omkring sig. I gengäld ger det rätta beteendet och de rätta egenskaperna belöningar åt individen i form av karriär och möjlighet till personlig utveckling. På alla dessa punkter har kvinnorna oddsen emot sig i sedan länge mansdominerade miljöer.⁴⁷

Den manliga teknikerrollen innehåller ett starkt inslag av individuell mobilitet. Den tekniska kompetensen skall användas som språngbräda till högre, mer inflytelserika positioner inom företag och stat. Rör-

ligheten uppåt bygger på en vilja till rörlighet också på andra sätt: tjänsteresor, byten av arbetsplats, geografisk och social miljö, av arbetsuppgifter och kompetens. Ingenjörskåren var den första högutbildade grupp i Sverige, som accepterade kapitalismens krav på rörlig arbetskraft – och som dessutom lyckades vända detta i egen fördel.⁴⁸

I den tekniskt-industriella världen har kvinnor, som vi sett, koncentrerats till lägre befattningsnivåer, till uppgifter, som innebär betjäning av män och vars innehåll också bestäms av män högre upp i hierarkin. Det är arbeten som sällan uppövar nya färdigheter eller ger möjlighet ta på sig mer ansvarsfulla och stimulerande uppgifter. Kvinnornas placering på botten av hierarkin beror delvis på deras val av korta, icke-tekniska utbildningar.

Men många sociala och socialpsykologiska faktorer samverkar också till att ge även högutbildade kvinnliga tekniker en mer motsägelsefull position än män i de hierarkiskt uppbyggda arbetsmiljöerna. Karriär gör man som *individ* – men kvinnor tenderar av manliga överordnade att ses som en grupp eller som representanter för sitt kön och då nerveraderas eller negligeras deras tekniska kunskaper. Enstaka kvinnor i kompakt manliga arbetsgrupper blir nästan automatiskt utestängda och hamnar lätt i stereotyp och självförstörande beteende – vad sociologer kallar 'tokenism'.⁴⁹ Kvinnor har och tar även mer ansvar för hem och barn, medan deras manliga kollegor förväntas kunna satsa allt på karriären.⁵⁰

Åtskilliga undersökningar visar också på att kvinnor ser arbete och karriär på ett annorlunda sätt än män. Kvinnor föredrar således sammanhållning inom arbetsgruppen och kontinuitet i kontakterna, något som rimligtvis går emot normen om täta byten av och ständig nyanpassning till arbetsplatser och kamrater.⁵¹ De ser sig som framgångsrika i arbetet om de har en harmonisk arbetsmiljö och ett någotsånär nyttigt och intressant arbete – inte nödvändigtvis om de gör snabb individuell karriär, får högre lön, osv.⁵² Dessa skillnader i in-

ställning kan bero på socialisationsmönster i barndom och uppväxtår, men också på en anpassning av de egna ambitionerna till vad man rimligtvis kan förvänta sig.⁵³

Av många praktiska och ideologiska skäl orkar kvinnor således ej följa de outsagda men tvingande spelregler som satts upp av män och som ensidigt premierar manliga beteendemönster. De söker sig till mindre mansdominerade eller karriärinriktade delar av tekniken, eller stannar på lägre nivåer inom företagshierarkin. På så sätt reproduceras ett mönster, som historiskt stängt ute kvinnorna från makt över tekniken, och som undervärderat eller negligerat kvinnliga erfarenheter vid teknikens utformning.



Ur 'Rasp' 1913.

1. B Berner, *Teknikens värld. Teknisk förändring och ingenjörsarbete i svensk industri*, Arkiv 1981. Följande artikel bygger på material insamlat i samband med ett projekt finansierat av UHÄ, 'Teknisk kunskap och yrkesidentitet'.
2. En del av diskussionen omkring kvinnliga ingenjörer tas upp i B Berner, *Kvinnor inom teknik och naturvetenskap*, Lund 1975. Se även *Kvinnovetenskaplig tidskrift* nr 1-2/1981 om kvinnoarbete och teknologisk utveckling.
3. Siffrorna avser personer med ingenjörutbildning av något slag. Ytterligare 100–150 000 människor med annan bakgrund arbetar idag i sk teknisk arbete. Se Berner 1981 kap 7.
4. För dessa begrepp se tex G Therborn, *Klassstrukturen i Sverige 1930–80*, Lund 1981. En klassiker är W F Whyte, *The Organization Man*, New York 1956.
5. Se Berner 1981 kap 11–12. B Sundin, *Ingenjörsvetenskapens tidevarv*, Umeå 1981 kap 4.
6. Den svenska taylorismen finns analyserad bl a i Berner 1981 kap 8, i H de Geer, *Rationaliseringsrörelsen i Sverige*, Stockholm 1978. Se även H Braverman, *Arbete och monopolkapital*, Stockholm 1977, E T Layton, *The Revolt of the Engineers*, New York 1971.
7. G Ahlström, *Engineers and Industrial Growth*, London 1982 s 107 ger en siffra på ca 2300 med högre teknisk utbildning (Chalmers högre avdelning och KTH) år 1900. Därtill torde komma ungefär lika många med lägre examen. Siffran från 1935 från *Civilingenjörsförbundets tidskrift* nr 8/1958 s 141. Utbildningsuppgifter från Folkräkningen 1930, tabell 11.
8. R Torstendahl, *Dispersion of Engineers*, Uppsala 1975, kap 9.
9. Svenska teknologföreningen växte sig stark under 1800-talets slut, teknologföreningar konsolideras kring sekelskiftet. Tekniska klubbar växer fram på många industriorter. Föreningar bildas för skilda teknikområden. 1910 skapas Sveriges Industriförbund som ett kapitalets påtryckningsorgan i teknisk/industriella frågor med många ingenjörer i ledande positioner och 1919 bildas Ingenjörsvetenskapsakademien (IVA), bestående av gräddan av svensk teknisk och industriell elit. Se N Runeby, *Teknikerna, vetenskapen och kulturen*, Uppsala 1976 för 1800-talet, B Sundin 1981 för 1900-talets början.
10. E Hawks (bearb. av ing G Svensson & L A:son Améus) *Ungdomens Ingenjörbok*, Stockholm 1925, citat från s 318 och 13.
11. B Berner, *Teknisk kunskap och social mobilitet*, Lund 1980.
12. P Henriques, *Skildringar ur Kungl. Tekniska Högskolans Historia del II:1*, Stockholm 1927, s 267f.
13. Se tex en artikel i *Teknisk tidskrift* 1888, s 110f, skriften *Industrin och kvinnofrågan*, Verdandi, 1892. Se även en artikel om Andrée 'Teknologin

- som befriare', av A-S Kälvemarm, i *Tvårsnitt*, 1/1982 s 23–29.
14. Återgiven i G Wiklund 'Unge män och kvinnliga elever', *KTH-Nytt* 7/1981 s 2.
 15. Henriques 1927 s 268.
 16. Förslaget bemöttes ironiskt av bla E Idström: 'Här måste man fråga sig, vad menar frkn K? Skall mannen bygga husets framsida och kvinnan dess baksida? Skall mannen ha på sin lott ornamentiken, kvinnan inläggningen av slaskrören? Vilken härlig samsj mellan könen – eller vilken rasande strid om utrymmet mellan den marmortrappsbyggande mannen och den solbarnkammarinredande kvinnan?' *Några ord med anledning af fröken Ellen Keys föredrag*, Göteborg 1896.
 17. G Kyle, *Svensk flickskola under 1800-talet*, Gbg 1972.
 18. *Idun* 1892 s 292. De statistiska uppgifterna från *Underdånigt Utlåtande och Förslag til den lägre tekniska undervisningens ordnande*, Stockholm 1911 del II s 40–41; för yrken se N G Wollin, *Från ritkola till konstfackskola*, Sthlm 1951, s 207.
 19. *Underdånigt betänkande och förslag angående den lägre tekniska undervisningen i riket*, Stockholm 1874, s 134; Wollin 1951 s 68ff om situationen på 1850-talet.
 20. B G Nyström, *Konsten till industrin!* Stockholm 1971 s 10ff.
 21. Mellan 1924 och 1962 utexaminerades 60 kvinnliga ingenjörer varav 43 kemister, samt 78 arkitekter från KTH, T Althin *KTH 1912–62*, Uppsala 1970, s 206. De första finns beskrivna i I Waern Bugge 'Kvinnliga arkitekter och civilingenjörer', i E Lilledahl (red) *Svensk Yrkeskvinna*, del 1, Kristianstad 1950 s 179–189. Ingeborg Waern Bugge som var den första ordinarie kvinnliga eleven vid KTH intervjuas i M Palmaer, *Vi nutidskvinno*, Stockholm 1939 s 99–116 samt porträtteras av B Åkerman i 'Ingeborg Waern Bugge – pionjär', *Form* nr 4/1978 s 36ff. Se även M Alvin 'Är kvinnan lämplig som arkitekt?' i *Några arbetsområden för Kvinnor*, Sthlm 1923 s 73–75 för de svårigheter som mötte kvinnliga ingenjörer.
 22. A Myrdal 'Återuppbyggnadsarbetet och vi: Nya samhällskrav och nya yrken' *Yrkeskvinnan*, juni 1942 s 4; SOU 1938:47.
 23. 'Caroline Hasslet, elektriciteten och kvinnorna' *Yrkeskvinnan* maj 1943, s IV.
 24. SJ Rydberg, 'Människan, hemmet och den tekniska forskningen', *Teknisk tidskrift* 3/7 1943. C T Sällfors 'Hushållsarbetet som ett teknisk-ekonomiskt problem' *Teknisk tidskrift* 3/5 1947. För en överblick se B-S Nordenstedt, *Hushållning, idé- verklighet*, Umeå 1980 s 50ff, samt B Åkerman 'Konsumtorskningens utveckling i Sverige' föredrag 22/10 1981, Chalmers, Gbg.
 25. 'Teknikerbristen' behandlades bla i en publikation utgiven av Industriförbundets teknikerkommitté, *Ingenjörskbehovet i Sverige*, Sthlm 1957, och i SOU 1959:45. Kvinnorna som begävningsreserv och blivande elit togs bla upp i *På fritid* nr 4/55, 7/55, 2/59, 5/59. Se även G Kyle *Gästarbetarska i manssamhället*, Lund 1979 s 142ff.
 26. L A Hubendick *Hvad skall man bli?*, Stockholm 1901 s 145. Siffrorna från SAF/SIF/SALFs lönestatistik.
 27. A T Pehrson *Inför valet av levnadsbana*, Stockholm 1924. Se även G Geo *Begävning och yrkesval*, Ljungby 1927 s 44.
 28. J Rössel *Yrkesval och arbetsinsats. En aktuell kvinnofråga*, Stockholm 1945 s 34, E Neymark *Ungdomens yrkesbok*, Uppsala 1946 s 47.
 29. *Utbildningsstatistisk Årsbok 1980* Tabell 8A. 10. Bland formgivarna inom industrin var 1974 ca 1/3 kvinnor enl. SAF/SIF/SALFs statistik.
 30. Berner 1981 s 174–183.
 31. Citaten hämtade från *På fritid* nr 4/1953 s 7, 14. Se även *På fritid* nr 5/1946 s 3 samt V Sandberg 'Ingenjörsvrket såsom kvinnligt verksamhetsfält', i A Hamilton (red) *Kvinnliga yrken*, Stockholm 1919 s 55ff.
 32. Se dock T Nilsson 'Changes in the Work Process and Labour Conflicts in Swedish Pharmacies' *Acta Sociologica* vol 24 (1981) nr 1–2, s 5–24.
 33. Neymark 1946 s 125.
 34. J B Parrish 'Employment of Women Chemists in Industrial Laboratories', *Science* vol 148 nr 3670, (April 1965) s 657–658.
 35. Sveriges Civilingenjörersförbund, *Likställighetsrådets utredning om kvinnliga civilingenjörer*, Stockholm 1971.
 36. Kvinnliga civilingenjörer kommer i högre grad från högborgerlig och akademisk familj och i lägre grad från arbetarfamilj än sina manliga kamrater. Teknisk högskoleutbildning utnyttjas främst av söner till högre tjänstemän och akademiker, teknisk gymnasieutbildning av söner till tjänstemän på olika nivåer. Se diskussion i Berner 1980.
 37. Dualismen i det mänskliga tänkandet diskuteras av A Ekenvall *Manligt och kvinnligt*, Genève 1968. För dess betydelse i den borgerliga världsbilden se R Ambjörnsson *Familjeporträtt*, Avesta 1978 47ff, J Frykman & O Löfgren *Den kultiverade människan*, Lund 1979. Min diskussion är även mycket påverkad av C Grignon *L'Ordre des Choses*, Paris 1971, på svenska i B Berner, S Callewaert, H Silberbrandt (red) *Utbildning och arbetsdelning*, Stockholm 1979.
 38. R Williams *The Country and the City*, 1975.
 39. Kyle 1972, C Cockburn 'The Material of Male Power', *Feminist Review*, No 9, Oct 1979.
 40. Palmaer 1939 s 102f.
 41. *På fritid* nr 5/1959 s 15.
 42. S Hacker 'The Culture of Engineering: Women, Workplace and Machine' *Women's Studies International Quarterly* vol 4 nr 3 s 341–353 (1981).
 43. Se tex för KTHs del *Festskrift utgiven av Tekniska Högskolans studentkår* 11/10 1930, Chalmers: *Chalmers Tekniska Institut*, 1929 (Chalmersdagarna 4–5/11) samt teknologtidskrifterna *Blandaren* (KTH) och *Rasp* (Chalmers).
 44. J Forsberg 'Student- och Kårliv vid Chalmers'

- Chalmers Tekniska Högskola 1829–1954*, Göteborg 1954 s 174. Jfr C Rentmeister 'Yrkesförbud för muserna', *Kvinnovetenskaplig tidskrift* nr 4/1981 s 68–87.
45. Se not 20 och 24 ovan.
46. Se *Kvinnovetenskaplig tidskrift* nr 1/1982 om boende; C Bose 'Technology and Changes in the Division of Labor in the American Home' *Women's Studies Int. Quart.* vol 2 (1979) s 295–304; T Cronberg och I-L Sangregorio *Innanför den egna tröskeln*, Sekr. för framtidsstudier 1978.
47. C Offe *Industry and Inequality*. London 1976, R M Kanter, *Men and Women of the Corporation*; New York 1977 För ett svenskt exempel på önskvärda beteenden se Sveriges Mekanförbund, *Du och ditt jobb*, riktat till ingenjörer, 1967.
48. Torstendahl 1975.
49. J Long Laws 'The Psychology of Tokenism. An analysis', *Sex Roles* vol 1 no 1, 1975 s 51–67; Kanter 1977; C F Epstein 'Bringing Women In: Rewards, Punishments and the Structure of Achievement' *Annals of the NY Academy of Sciences* Vol 208 (1973) s 62–70; Kanter 1977.
50. Se not 34.
51. M Meissner 'Sur la division du travail et l'inégalité des sexes', *Sociologie du Travail* no 4/1975 s 329–350; C Gilligan 'Woman's Place in Man's Life Cycle' *Harvard Educational Review* vol 49 no 4, Nov 1979 s 440; M F Winter and E R Robert 'Male Dominance, Late Capitalism, and the Growth of Instrumental Reason' *Berkeley Journal of Sociology*, 1980 s 249–280; G Sassen 'Success Anxiety in Women: A Constructivist Interpretation of its Source and its Significance,' *Harvard Educational Review*, vol 50 no 1 Feb 1980.
52. Se tex E Kvandes artikel i detta nummer.
53. Se P Bourdieu och J-C Passeron *La reproduction*, Paris 1970, på svenska i B Berner/S Callewaert/H Silberbrandt (red) *Skola, ideologi och samhälle*, Stockholm 1977.

S U M M A R Y

Women, knowledge and power in the world of technology.

The article analyses the social processes behind women's exclusion from technical work and influence over technology. It is based on historical and statistical material and covers about 100 years of Swedish development. The focus is on the engineering community as creators and decision makers in the industrial-technical field. Two distinct periods are discussed. The first (1890–1940) is a period of ascendant capitalism based on industrial technology. The engineering community emerged as a bourgeois elite group who occupied positions of power in

industry and state administration and was tied together by a common education, meritocratic ideology and male bonding in organisations and working life. Women were excluded from this world through an ideology stressing women's 'natural' values and skills, mainly related to the domestic sphere.

During the second period, (1940 until today) the engineering community has grown, diversified and become less cohesive. The typical engineer has change from being the prototypical entrepreneur or manager to an 'organization man'. Women have been invited to join the technical field, mainly to fill the routine jobs, serving men higher up in the occupational hierarchy. The situation of women draughtsmen and laboratory assistants is briefly discussed as the most prominent example of this development.

The historical material is analysed with the help of three concepts – polarisation, segregation and subordination – which describe a persistent pattern excluding women from technological knowledge and influence.

Polarisation was most important during the first period discussed. It stressed an essential dualism between male and female worlds. Dualism implied keeping technology 'clean' from women but also keeping women 'clean' from the harsh and demanding world of technology. Today the practices and ideology of polarisation have been modified by the ideal of formal equality and free movement of all productive factors, including womanpower. Women have been admitted into the technical world, but they work under conditions which, in a more subtle way than before, reinforce their exclusion from power over technology. Processes of *segregation* channel women into occupations in the periphery of industrial-technical development. Processes of *subordination* keep most women in low positions, and make careers and influence difficult for the few with higher technical education. It is argued, however, that the process of segregation also implies that women have a different and more humane conception of technology than that prevailing today. Similarly, the process of subordination also involves a different way of relating to careers and working conditions than that dominating in a competitive and conformist technical world defined by men.

Boel Berner
Sociologiska inst
Box 5132, 22005 Lund , Sweden