

NT-resan

SÅ FÅR HÖGSKOLAN FLER STUDENTER TILL NATURVETENSKAP OCH TEKNIK



**TILLHÖR REFERENSBIBLIOTEKET
UTLÅNAS EJ**

NOTHÄFTE

FÖR NATURVETENSKAP OCH TEKNIK
NOT
SKOLVERKET - HÖGSKOLEVERKET

NR 6 1996

NT-resan

SÅ FÅR HÖGSKOLAN FLER STUDENTER TILL NATURVETENSKAP OCH TEKNIK



NOTHÄFTE **NOT** NR 6 1996
FÖR NATURVETENSKAP OCH TEKNIK
SKOLVERKET - HÖGSKOLEVERKET

Utgiven av Skolverket och Högskoleverket
Omslag: Titti Hasselrot
Omslagsbild: ur "Kattresan" av Ivar Arosenius
Nothäfte 6/1996
Författare: Allan Svensson
Form: Informationsavdelningen, Högskoleverket
Tryck: Ljunglöfs Offset AB, Stockholm, mars 1996
ISSN 1104-8050

Innehållsförteckning

Sammanfattning	4
Abstract	5
Kapitel 1. Bakgrund och syfte	7
Kapitel 2. NT-elevernas val av högskolestudier	11
Kön och social bakgrund.	12
Studieförutsättningar.	17
Intressen och attityder.	20
Kapitel 3. Jämförelser mellan NT-elever och andra elever med avseende på högskolestudier	26
Kapitel 4. Diskussion och slutsatser	32
Bilagor	39
Referenser	43

Ämnesord: attityder, naturvetenskap, teknik, ungdomar,
utvidgat rekryteringsunderlag

Sammanfattning

Undersökningen handlar om hur man skall kunna öka rekryteringen till högskolans naturvetenskapliga och tekniska utbildningar. Tre alternativ diskuteras:

1. Förmå fler elever som genomgått en naturvetenskaplig eller teknisk utbildning i gymnasieskolan att söka sig till högskolans NT-utbildningar.
2. Övertyga fler ungdomar att välja en naturvetenskaplig-teknisk gymnasieutbildning.
3. Underlätta tillträdet till högskolans NT-utbildningar för dem som inte studerat naturvetenskap och teknik i gymnasieskolan.

Undersökningen baseras på två stora riksrepresentativa stickprov av elever födda 1967 och 1972 vilka följts fram till 1994.

Det första förslaget verkar inte särskilt hoppfullt. Av dem som genomgått en N- eller T-linjen i gymnasieskolan återfinns redan varannan inom högskolans tekniska eller naturvetenskapliga utbildningar. Var femte har gått vidare till någon annan utbildning – ett i och för sig klokt val med tanke på deras intressen och begåvningsinriktning. Något större tillskott från den grupp som inte gått till högskolan kan man heller inte vänta sig.

För att öka rekryteringsunderlaget måste man därför få fler ungdomar att välja en NT-utbildning i gymnasieskolan och förmå dem att fullfölja denna utbildning – någonting som i dagsläget är ytterst angeläget med tanke på att antalet 16-åringar som påbörjar en NT-utbildning nu är lägre än i slutet av 80-talet. I första hand bör man försöka få fler från socialgrupp 3 att välja en sådan gymnasial utbildning, ty bland dessa är det förhållandevis få som gör det, men åtskilliga som har goda begåvningsmässiga förutsättningar härför. I särskilt hög grad gäller detta för flickor från grupp 3, vilka också bör ägnas speciell uppmärksamhet i skolans studie- och yrkesrådgivning, eftersom de i större utsträckning än övriga flickor tenderar att göra ur könsrollssynpunkt traditionella val.

För att få fler till kvalificerade tekniska och naturvetenskapliga utbildningar, måste man dessutom på olika sätt underlätta tillträdet för dem som inte genomgått en NT-utbildning i gymnasieskolan. En sådan åtgärd som framgångsrikt prövats under de senaste åren är den sk basårsutbildningen. Härutöver föreslås att behörighetsbestämmelserna för och urvalsproceduren till högskolans NT-utbildningar förändras.

Abstract

How to get more students to Technical and Science programmes in higher education?

In the near future there will be a shortage of persons with higher technical and natural science education in Sweden. Therefore, the provision of education in these domains has been strongly expanded during recent years. However, this expansion has not solved the problem because there are too few applicants to the study programmes in question.

How can we increase the recruitment of students? To answer this question an investigation has been conducted including two large and nationally representative samples of students born in 1972 and 1977. Their educational careers were followed from the age of 10 to the age of 27 and 22 respectively.

The investigation suggests three alternative solutions:

1. To persuade more of those students who have completed a technical or a science programme in upper secondary school to enter corresponding programmes at the university level.
2. To convince more pupils to choose technical or science programmes in upper secondary school.
3. To recruit people who do not have an upper secondary science education.

The first mentioned suggestion does not seem very promising. Among those who have finished a technical or science programme in upper secondary school more than 50 percent have started an higher education within the same domain. Another 20 percent have entered some kind of higher education outside the field of technology and science. Thus, there is only a small proportion of those students with a T-S-education from upper secondary school who have not continued to universities and colleges – and it seems unrealistic to believe that all of them will go on to higher education.

In order to increase the basis of recruitment to higher education in science and technology it will be necessary to convince more boys and especially more girls to choose technical and science programmes in upper secondary school. To succeed in these efforts the interest in natural science and technology has to be strengthened in early childhood. Furthermore, teaching in Mathematics and science subjects has to be changed in compulsory school. This teaching has to be more interesting, more stimulating and more easily comprehensible.

To get more engineers and scientists it will also be necessary to make it easier for those who have not finished a T-S-education in upper secondary school to study technology and science at university level. To make this possible the admission requirements and the selection procedures must be changed.

Kapitel I

Bakgrund och syfte

Under hela efterkrigstiden har det funnits en oro, att man inte skulle kunna utbilda tillräckligt många ungdomar för att fylla de yrkesfunktioner som krävs för såväl samhällets allmänna utveckling som landets internationella konkurrensförmåga. Ett uttryck för detta var de undersökningar, vilka genomfördes under 40- och 50-talen med syfte att bestämma hur många ungdomar som var kapabla att tillgodogöra sig högre utbildning (Husén, 1948; Agrell, 1950; Härnqvist, 1958).

Den undersökning som fick störst betydelse, var den Härnqvist gjorde för 1955 års universitetsutredning och där han bl a fastslog, att drygt en fjärdedel av en årskull hade de intellektuella förutsättningarna att klara studentexamen (Härnqvist, 1958, s 87). Denna siffra lät då mycket hög, eftersom mindre än tiondel avlade studentexamen i slutet av 50-talet. Dock vet vi nu, att uppskattningen i varje fall inte var för hög, eftersom betydligt fler än så under senare år fullföljt en treårig linje i gymnasieskolan.

En speciell oro har funnits, för att det skulle finnas för få ungdomar med goda förutsättningar för tekniska och naturvetenskapliga studier. I Härnqvists uppdrag ingick därför även att göra en särskild utredning om den tekniskt-naturvetenskapliga utbildningsreserven. Ur metodisk synpunkt var detta betydligt svårare och uppskattningen av denna specifika reserv blev något osäkrare. Av utredningen framgår dock, att det även här fanns en betydande reserv. Då undersökningen gjordes var det 2,5 procent av de manliga eleverna i åldersklassen som skaffade sig en kvalificerad teknisk-naturvetenskaplig utbildning, men det fanns minst lika många till som hade de intellektuella förutsättningarna härför. Bland kvinnor var reserven proportionellt sett betydligt större, främst beroende på att det vid denna tid var få kvinnor som satsade på en högre NT-utbildning (a a, s 88).

Under de senaste decennierna har antalet utbildningsplatser inom teknik och naturvetenskap ökat mycket kraftigt både på gymnasial och eftergymnasial nivå. Så t ex steg antalet ungdomar som genomgick en teoretisk gymnasieutbildning inom det naturvetenskapliga-tekniska området från cirka 4 000 i mitten av femtiotalet till närmare 20 000 i början på 90-talet (SCB, 1977, s 157-169; 1995a, s 10). Likaså har antalet civilingenjörer, läkare och andra naturvetare blivit allt fler. Som exempel kan nämna, att det i början på 60-talet var cirka 800 per år som avlade civilingenjörsexamen. 1990 hade denna siffra stigit till 2 600 (SCB, 1981, s 266; 1995b, s 11).

Av den utveckling som ägt rum under de senaste decennierna skulle man kunna tro, att tillgången nu är stor, vad gäller ungdomar med hög naturvetenskaplig och teknisk kompetens. Denna uppfattning är tyvärr felaktig. Trots den stora ökningen råder det fortfarande brist på bl a kvalificerade tekniker och behovet av både naturvetare och tekniker kommer också att öka kraftigt under den närmaste tioårsperioden (IVA, 1992; VHS, 1993; SCB, 1994a ; SOU, 1995a).

Insatser måste alltså göras för att öka intresset för teknisk-naturvetenskaplig utbildning bland svenska ungdomar. En sådan åtgärd som initierats av regeringen är att ett särskilt projekt startats, det s k NOT-projektet. Detta bedrivs gemensamt av Skolverket och Högskoleverket och dess målsättning är att ”*öka rekryteringsunderlaget för de tekniska och naturvetenskapliga högskoleutbildningarna, att ändra attityden och inställningen till dessa utbildningar, att stimulera fler flickor att välja teknisk utbildning samt att stärka teknikens och naturvetenskapens ställning i allmänbildningen*” (Skolverket & VHS, 1993, s 1).

Eftersom högskolans naturvetenskapliga och tekniska utbildningar huvudsakligen rekryterar elever som genomgått motsvarande utbildningar i gymnasieskolan, har NOT-projektet i flera studier granskat tillströmningen till de naturvetenskapligt-tekniska gymnasieutbildningar samt vilka faktorer som påverkar denna tillströmning.

Syftet med en av dessa undersökningar var att få svar på följande fråga:

Hur stor andel av en årskull är det som har goda förutsättningar att klara av en naturvetenskaplig-teknisk gymnasieutbildning, men som trots detta inte skaffar sig en sådan utbildning?

Undersökningen möjliggjordes genom tillgång till uppgifter från ett longitudinellt forskningsprojekt, *Utvärdering genom uppföljning (UGU)*. I detta projekt finns utförlig information om stora och riksrepresentativa stickprov av elever, för vilka det kontinuerligt insamlats uppgifter under långa tidsperioder. En kortfattad presentation av projektet ges i bilaga I.

Materialet till undersökningen hämtades från UGU-projektets fjärde uppföljningsundersökning. Denna startade våren 1982 med insamling av uppgifter för cirka 9 000 elever i årskurs 3, varav flertalet födda 1972.

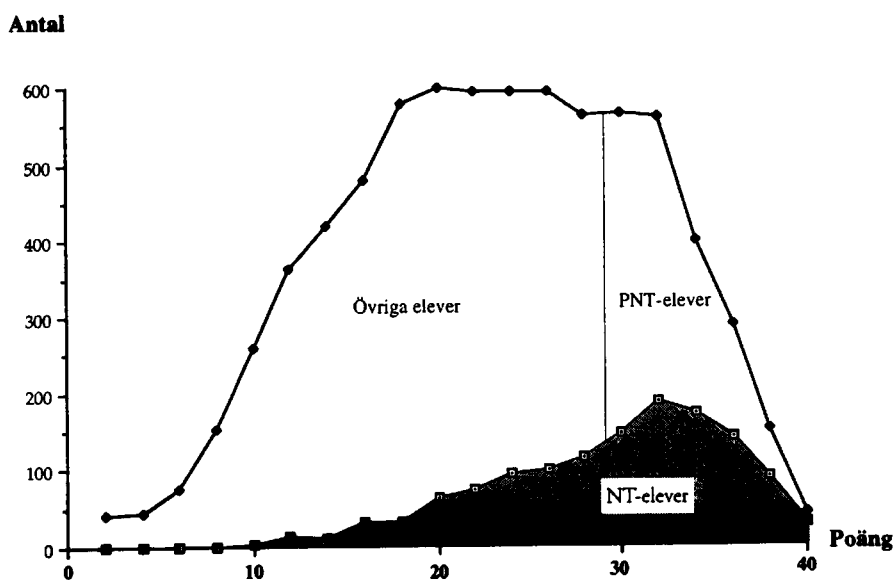
I undersökningen gick man tillväga på följande sätt:

1. Som indikator på studieförutsättningarna valdes elevens resultat på ett induktivt-logiskt test som bjudits i årskurs 6. Resultaten på detta test har nämligen höga samband med prestationerna i matematik och ger en god prognos av studieframgången på naturvetenskaplig och teknisk linje.
2. Härfter tog man reda på, vad de elever som senare fullföljt N- eller T-linjen haft för resultat på testet i årskurs 6, dvs tre år innan gymnasiestudierna

startade. Av samtliga elever var det en sjättedel som genomfört sådana studier och de benämns i undersökningen för *NT-elever*.

3. De elever som inte gått N- eller T-linjen, men vars poäng på det induktiva testet låg över NT-elevernas medeltal, bedömdes ha goda förutsättningar att kunna klara av utbildningarna i fråga. Dessa kallas *PNT-elever* (potentiella NT-elever) och visade sig utgöra en lika stor del av årskullen som NT-eleverna – dvs en sjättedel.
4. De elever som låg under NT-elevernas medeltal och som ej valt N- eller T-linjen fick beteckningen *övriga elever*. Två tredjedelar av samtliga elever tillhörde denna kategori.

De tre elevkategoriernas poängfördelningar på det induktivt-logiska testet framgår av figur 1. För en utförlig diskussion om relevansen i den tillämpade metodiken hänvisas till Svensson (1995, s 35-38).



Figur 1. Poängfördelningen i det induktivt-logiska testet för olika elevkategorier.

Av resultaten från undersökningen framgår, att kvinnor och ungdomar från arbetarhem är representerade i betydligt högre grad bland PNT-eleverna än bland NT-eleverna. Vidare konstateras, att en viktig orsak till att en stor del av PNT-ungdomarna ej satsat på en naturvetenskaplig-teknisk gymnasieutbildning, var att de hade tappat intresset för och upplevt matematiken som svår under grundskolans högstadium. Enligt många berodde detta på att de haft svårt för att förstå lärarnas förklaringar och att de inte fått den hjälp de behövde (a a, s 21-26).

Den undersökning som nu kommer att presenteras bygger på samma undersökningsmaterial som den nyss refererade, dvs ett riksrepresentativt stickprov av individer födda 1972. Dess syfte är att klarlägga:

- vilka elever som fullföljt N- eller T-linjen och som gått vidare till högskolestudier inom det naturvetenskapliga-tekniska området samt i vilka avseenden dessa skiljer sig från de NT-elever som satsat på andra högskoleutbildningar respektive inte påbörjat någon typ av högre studier överhuvudtaget.
- vilka elever som inte genomgått N- eller T-linjen – *PNT-elever* och *övriga elever* – men som ändå sökt sig till högskolans NT-utbildningar.

I båda fallen kommer jämförelser att göras med individer som ingår UGU-projektets tredje uppföljningsundersökning, vilka är födda 1967 och alltså haft fem år längre tid på sig att påbörja högskolestudier.

Undersökningen avslutas med en diskussion om hur rekryteringen till de naturvetenskapliga och tekniska utbildningarna i högskolan skall kunna ökas.

Kapitel 2

NT-elevernas val av högskolestudier

I detta kapitel undersöks i vilken utsträckning som NT-eleverna valt att fortsätta sina studier på högskolenivå samt vilka faktorer som varit betydelsefulla för detta val.

Uppgifterna om högskolestudierna är hämtade från SCB:s Högskoleregister, varifrån upplysningar erhållits om samtliga som påbörjat studier t o m vårterminen 1994, dvs fram till 22 års ålder.

För att få en överskådlig bild har högskoleutbildningarna sammanförts till tolv grupper. En indelningsprincip har varit att skilja tekniska och naturvetenskapliga utbildningar från övriga. En annan att sära på längre utbildningar (de som kräver tre års studier eller mer) och kortare utbildningar. Hur högskoleutbildningarna grupperats framgår av bilaga II, där man bl a kan utläsa att sex av grupperna kan föras till det tekniskt-naturvetenskapliga området och sex till övriga områden.

Av samtliga NT-elever är det drygt 70 procent som påbörjat högskolestudier. Majoriteten av dessa återfinns inom högskolans tekniska och naturvetenskapliga utbildningar, medan en mindre del har sökt sig till andra typer av utbildningar (tabell 1).

NT-eleverna består av två underkategorier, de som genomgått teknisk respektive naturvetenskaplig gymnasielinje. Av tabell 1 kan man utläsa, att det är en större andel av N-eleverna än T-eleverna som gått till högre utbildning, 81 respektive 64 procent, vilket är ganska naturligt med tanke på att den sistnämnda linjen inte endast gav en bred behörighet för högskolestudier utan även var direkt yrkesförberedande. Det bör dock noteras, att det är fler elever från T-linjen än från N-linjen som påbörjat studier inom högskolans NT-område, 57 respektive 48 procent.

Tabell 1. Antalet elever från N- och T-linjen som ingår i stickprovet respektive som påbörjat högskolestudier fram t o m vårterminen 1994.

	Genomgången gymnasielinje		
	N-linje	T-linje	Samtliga
Antal elever i stickprovet	471	765	1236
Antal som påbörjat högskola	381	493	874
Antal som påbörjat NT-studier	227	433	660
Andel som påbörjat högskola	81%	64%	71%
Andel som påbörjat NT-studier	48%	57%	53%

Som väntat har T-eleverna i första hand valt tekniska utbildningar. Var femte har satsat på en utbildning till civilingenjör och mer än varannan har påbörjat en kortare teknisk utbildning, vanligtvis en tvåårig högskoleingenjörsutbildning (tabell 2). N-eleverna fördelar sig däremot mera jämnt på högskolans naturvetenskapliga och tekniska utbildningar, men med en klar koncentration till de längre naturvetenskapliga linjerna (läkar-, veterinär-, biolog-, apotekarlinjen m fl) samt civilingenjörslinjerna. De har också i större utsträckning än T-eleverna sökt sig till studieinriktningar utanför högskolans teknisk-naturvetenskapliga sfär.

Tabell 2. Antalet elever från N- resp T-linjen som påbörjat högskolestudier fram t o m vårterminen 1994. Fördelning på olika högskoleutbildningar.

Typ av högskoleutbildning	Genomgången gymnasielinje					
	N-linje		T-linje		Samtliga	
	Antal	%	Antal	%	Antal	%
Civilingenjörsutbildningar	67	18	103	21	170	19
Övriga tekniska utbildningar	13	3	254	52	267	31
Längre naturv. utbildningar	78	20	37	8	115	13
Kortare naturv. utbildningar	15	4	2	0	17	2
Längre lärarutbildningar. NT	23	6	9	2	32	4
Fristående kurser. NT	31	8	28	6	59	7
Längre samhällsv. utbildningar	45	12	13	3	58	7
Kortare samhällsv. utbildningar	2	1	4	1	6	1
Längre lärarutbildningar. Ej NT	16	4	7	1	23	3
Kortare lärarutbildningar. Ej NT	2	1	1	0	3	0
Vårdutbildningar	12	3	1	0	13	1
Fristående kurser. Ej NT	77	20	34	7	111	13
Totalt	381	100	493	100	874	100

Kön och social bakgrund.

De som genomgått naturvetenskaplig eller teknisk gymnasielinje utgör inte något representativt urval av samtliga ungdomar. Både vad gäller könsfördelning och social bakgrund skiljer de sig starkt från övriga, såtillvida att manliga elever och elever från högre socialgrupper är starkt överrepresenterade (Svensson, 1995, s 29).

I detta avsnitt skall vi undersöka om den könsmässiga och sociala snedrekryteringen ytterligare accentueras, när det blir frågan om val av *högskoleutbildningar* inom NT-området.

I den socialgruppsindelning som används särhålls följande grupper:

- 1 Högre tjänstemän och storföretagare
- 2 Övriga tjänstemän och småföretagare
- 3 Arbetare

Vid kategoriseringen av eleverna utgår man från den förälder, som har den högsta socialgruppsstillhörigheten. Detta innebär att om fadern tillhör grupp 2 och modern grupp 1 har eleven förts till den sistnämnda gruppen. Enligt denna indelning ingår 18 procent av samtliga elever i socialgrupp 1, 45 procent i grupp 2 och 37 procent i grupp 3.

I tabell 3 redovisas den fortsatta utbildningsgången för dem som genomgått naturvetenskaplig eller teknisk gymnasielinje. Av tabellen framgår hur många män och kvinnor från olika socialgrupper som fortsatt sina studier inom högskolan NT-område, hur många som valt någon annan typ av högre studier respektive inte valt någon högskoleutbildning alls.

Tabell 3. Antalet elever från N- och T-linjen som påbörjat högskolestudier uppdelade efter kön och socialgruppsstillhörighet.

Soc gr	NT-högskoleutb			Övr högskoleutb			Ej högskoleutb		
	Män	Kv	Totalt	Män	Kv	Totalt	Män	Kv	Totalt
1	167	74	241	57	44	101	85	15	100
2	225	94	319	36	57	93	155	35	190
3	67	33	100	7	13	20	53	19	72
Totalt	459	201	660	100	114	214	293	69	362

För att lättare upptäcka eventuella köns- och socialgruppskillnader anges även de procentuella fördelningarna för män och kvinnor (tabell 4) respektive för studerande med olika social bakgrund (tabell 5).

Tabell 4. Andelen elever från N- och T-linjen som påbörjat högskolestudier uppdelade efter kön. Procent.

Kön	NT-högsk	Övr högsk	Ej högsk	Summa
Män	55	12	34	100
Kvinnor	52	30	18	100
Totalt	53	17	29	100

Tabell 5. Andelen elever från N- och T-linjen som påbörjat högskolestudier uppdelade efter socialgruppsstillhörighet. Procent.

Soc gr	NT-högsk	Övr högsk	Ej högsk	Summa
1	55	23	23	100
2	53	15	32	100
3	52	10	38	100
Totalt	53	17	29	100

Som visas i tabell 4 är det drygt 50 procent som påbörjat tekniska eller naturvetenskapliga högskolestudier och härvidlag finns det ingen större skillnad mellan män och kvinnor. Nämnas bör dock att männen i första hand satsat på ingenjörstudier av olika längd, medan kvinnorna oftare valt mer medicinskt och biologiskt inriktade utbildningar samt lärarutbildningar i naturvetenskapliga ämnen. Det är också en högre andel av kvinnorna som påbörjat studier utanför högskolans NT-område, medan männen i större utsträckning inte startat några högskolestudier överhuvudtaget.

Ej heller när man granskar elevernas sociala bakgrund (tabell 5) finner man några nämnvärda differenser bland dem som startat med NT-studier på högskolenivå. Det är dock betydligt fler från socialgrupp 1, vilka satsat på andra typer av högre utbildning – nästan var fjärde jämfört med var tionde från socialgrupp 3.

Så här långt kan man fastslå att kön och social bakgrund har relativt liten betydelse för valet av naturvetenskapliga och tekniska utbildningar inom högskolan – men med det viktiga tillägget *bland de elever som fullföljt gymnasieskolans N- eller T-linje*.

Finns det då några skillnader mellan män och kvinnor respektive mellan studerande från olika socialgrupper i fråga om längden på de NT-studier som väljs? För att svara på denna fråga har vi indelat NT-utbildningarna i två kategorier:

1. *Längre studier* omfattande civilingenjörstudier, längre naturvetenskapliga utbildningar samt lärarutbildningar inom NT-området, vilka samtliga omfattar minst tre studieår.
2. *Kortare studier* som inkluderar övriga utbildningar inom NT-området.

Av samtliga som påbörjat naturvetenskapliga eller tekniska högskoleutbildningar är det ungefär varannan som valt en längre utbildning. Könsskillnaderna är relativt måttliga, men kvinnorna tenderar i högre utsträckning att satsa på de längre utbildningarna – 56 procent av kvinnorna jämfört med 44 procent av männen (tabell 6). Delvis beror detta på att lärarutbildningarna, där kvinnorna är i klar majoritet, förts till de längre utbildningarna. Om vi bortser från dessa, blir det 50 procent av kvinnorna och 43 procent av männen som startat en lång utbildning – skillnaden reduceras, men elimineras inte helt. Man skall dock komma ihåg, att *antalsmässigt* är det en stark manlig dominans på de längre NT-utbildningarna i högskolan.

Tabell 6. Andelen elever från N- och T-linjen som påbörjat högskolestudier av olika omfattning inom det naturvetenskapliga-tekniska området uppdelade efter kön.

Kön	Längre studier	Kortare studier	Summa %	Antal
Män	44	56	100	459
Kvinnor	56	44	100	201
Totalt	48	52	100	660

Som framgick av tabell 5 gick gymnasieeleverna från den naturvetenskapliga och tekniska linjen vidare till NT-studier på högskolan i samma utsträckning oberoende av socialgruppstillhörighet. Av tabell 7 kan man dock utläsa att längden på dessa studier samvarierar med de studerandes bakgrund – ju högre socialgrupp, desto längre utbildning. Om detta beror på skillnader i intresseinriktning, betygsnivå eller andra faktorer, kommer vi längre fram att försöka klarlägga.

Tabell 7. Andelen elever från N- och T-linjen som påbörjat högskolestudier av olika omfattning inom det naturvetenskapliga-tekniska området uppdelade efter socialgrupp.

Soc gr	Längre studier	Kortare studier	Summa %	Antal
1	60	40	100	241
2	44	56	100	319
3	34	66	100	100
Totalt	48	52	100	660

Som avslutning på detta avsnitt visas vilken betydelse kön och social bakgrund har haft för valet av en naturvetenskaplig-teknisk utbildning och hur denna betydelse varierat från en utbildningsnivå till en annan. I tabell 8 redovisas först hur stor andel av män och kvinnor med olika social bakgrund som genomgått gymnasieskolans N- eller T-linje. Som man kan se finns det betydande skillnader såväl mellan könen som mellan socialgrupperna. Sålunda är det inom varje socialgrupp ungefär dubbelt så stor andel bland männen som gjort detta. Skillnaderna mellan socialgrupperna är än större – bland eleverna från grupp 1 är det var tredje som skaffat sig den aktuella utbildningen jämfört med var femtonde från grupp 3, dvs sannolikheten är fem gånger högre om man kommer från grupp 1. De adderade effekterna av kön och socialgrupp gör att skillnaderna mellan män från grupp 1 och kvinnor från grupp 3 blir mycket stora – nästan varannan av de förra jämfört med var tjugonde av de senare har genomgått naturvetenskaplig eller teknisk linje.

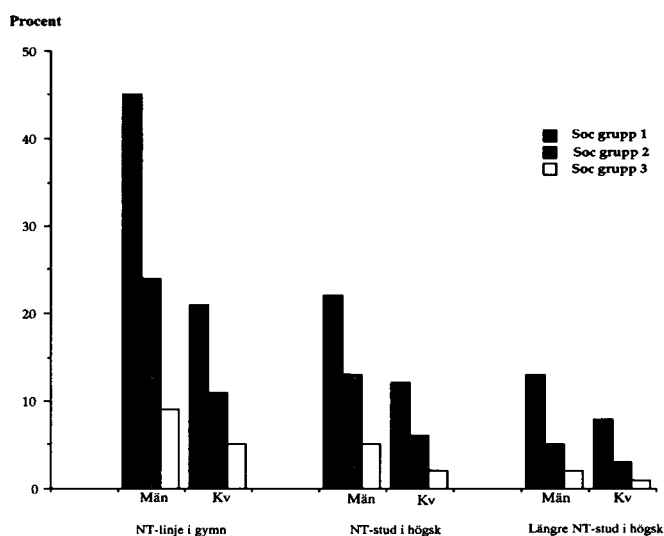
Tabell 8. Andelen elever som genomgått N- eller T-linjen i gymnasieskolan, som påbörjat någon typ av NT-utbildning i högskolan respektive som påbörjat längre NT-studier i högskolan. Materialet uppdelat efter kön och socialgrupp. Procent.

	N- eller T-linje i gymn.				NT- studier i högskolan				Längre NT-studier			
	1	2	3	Tot	1	2	3	Tot	1	2	3	Tot
Män	45	24	9	22	22	13	5	12	13	5	2	5
Kvinnor	21	11	5	11	12	6	2	6	8	3	1	3
Båda könen	33	18	7	17	18	9	4	9	11	4	1	4

Om vi sedan granskar dem som påbörjat någon form av NT-utbildning inom högskolan halveras i stort sett samtliga andelar – endast hälften av NT-eleverna fortsätter ju med denna typ av studier – men här sker ingen ytterligare skärpning av den könsmissiga och sociala selektionen. Jämför man t ex elever från grupp 1 och grupp 3 är det således 18 procent av de förra och 4 procent av de senare som går vidare till en NT-utbildning i högskolan – fortfarande är alltså oddsen ungefär fem mot ett.

Om vi till sist betraktar de elever som satsat på en längre högskoleutbildning med NT-inriktning, sker totalt sett en ny halvering. Denna slår ganska jämnt vad gäller män och kvinnor – cirka varannan av vardera könet som valt en NT-utbildning i högskolan har valt en längre sådan. Däremot kan man åter konstatera en klar social effekt. Skillnaderna mellan grupp 1 och 3 ökar åter och sannolikheten är nu tio gånger högre att man skall få en avancerad teknisk eller naturvetenskaplig högskoleutbildning, om man tillhör grupp 1.

Hur de sociala och könsmissiga selektionsmekanismerna verkat på olika utbildningsnivåer åskådliggörs grafiskt i figur 2.



Figur 2. Andelen män och kvinnor från de tre socialgrupperna som valt en teknisk-naturvetenskaplig utbildning på olika nivå.

Studieförutsättningar.

När eleverna befann sig i årskurs 6 fick de genomgå tre begåvningsstest, ett induktivt-logiskt, ett verbalt och ett spatialt. I det första gäller det att komplettera en talserie, där sex tal är givna, för att visa att man förstått efter vilken princip som serien är uppbyggd. Det andra är ett ordförrådsprov, där man bland fyra alternativ skall ange motsatsen till ett visst nyckelord. I det tredje skall man finna ut, vilken bland fyra figurer man får, om man viker ihop ett avbildat "plåtstycke".

Vardera testet består av 40 uppgifter. Medeltalen ligger kring halva antalet uppgifter, standardavvikelse runt 7 och reliabilitetskoefficienterna omkring 0.90. Tidigare undersökningar har visat att testresultaten ger en god prognos av studieframgången såväl i grundskolan som på gymnasie- och högskolenivå (Svensson, 1971; 1980; Härnqvist, 1993).

I tabell 9 återfinns testens medeltal och standardavvikelser, dels för samtliga elever som ingår i stickprovet, dels för de elever som senare genomgått N- eller T-linjen. Som framgår är medeltalen betydligt högre och standardavvikelse lägre för de sistnämnda, vilket är ganska naturligt med tanke på att NT-eleverna är en selekterad grupp.

Tabell 9. Testmedeltal och standardavvikelser för samtliga elever respektive för dem som genomgått N- eller T-linjen.

	Samtliga elever		N-T elever	
	M	Sd	M	Sd
Induktivt-logiskt test	22.33	8.27	28.87	6.32
Verbalt test	23.27	6.04	27.19	4.96
Spatialt test	24.78	7.44	29.35	5.56

Att NT-eleverna har resultat på testen som ligger klart över totalmedeltalen är knappast förvånande, men finns det några skillnader inom NT-gruppen – mellan undergrupper som efter gymnasieskolan gått skilda vägar? Svaret på denna fråga ges i tabell 10, där uppgifter finns om de som fortsatt med naturvetenskapliga eller tekniska studier i högskolan (*NT-högsk utb*), de som valt andra typer av högskolestudier (*Övr högsk utb*) respektive de som ej gått vidare till högre studier (*Ej högsk utb*). I tabellen anges även avgångsbetyget från gymnasieskolan. Detta redovisas i form av medelbetyget av samtliga ämnen.

Tabell 10. Medeltal och standardavvikelser på test och betyg för olika kategorier av NT-elever.

Test resp betyg	NT-högsk utb		Övr högsk utb		Ej högsk utb	
	M	s	M	s	M	s
Logiskt test	29.86	5.92	29.38	5.65	26.77	6.91
Verbalt test	27.43	4.93	29.13	4.87	25.61	4.57
Spatialt test	29.72	5.62	28.75	5.17	29.02	5.63
Gymnasiebetyg	3.71	0.58	3.72	0.56	3.03	0.52

För att det skall bli lättare att göra jämförelser mellan de olika medeltalen i tabell 10 har dessa standardiserats, vilket innebär att differenserna mellan gruppmedeltalen och medeltalet för samtliga NT-elever relaterats till standardavvikelsen i respektive test.

Exempel: Medeltalet för "NT-högsk utb" i det induktivt-logiska testet uppgår till 29.86. För samtliga NT-elever var medeltalet 28.87. Differensen uppgår till + 0.99. Divideras denna med standardavvikelsen 6.32 erhålles det standardiserade värdet + 0.16.

De standardiserade värdena återfinns i tabell 11, där man också kan utläsa skillnaderna mellan manliga och kvinnliga elever inom de tre kategorierna.

Tabell 11. Testresultat från årskurs 6 samt avgångsbetyg från gymnasieskolan för elever från N- och T-linjen som påbörjat olika typer av högskolestudier. Materialet indelat efter kön. Standardiserad poäng.

	NT-högskoleutb			Övrig högskoleutb			Ingen högskoleutb		
	Män	Kv	Tot	Män	Kv	Tot	Män	Kv	Tot
Logiskt test	.14	.20	.16	.19	-.02	.08	-.32	-.37	-.33
Verbalt test	-.03	.22	.05	.30	.47	.39	-.33	-.26	-.32
Spatialt test	.09	.02	.07	-.15	-.07	-.11	-.06	-.06	-.06
Gymnasiebetyg	.23	.50	.31	.22	.42	.33	-.83	-.44	-.75

Om vi börjar med att jämföra de båda kategorier som gått vidare till högskolan, uppvisar de som fortsatt med naturvetenskapliga eller tekniska studier en något starkare induktiv och spatial begåvning, medan de som valt samhällsvetenskapliga eller humanistiska studier ligger bättre till med avseende på verbal begåvning. Även om differenserna är måttliga och inte helt regelbundna, så tyder detta på, att man redan i 13-årsåldern kan spåra vissa skillnader i begåvningsprofilen, vilka är av betydelse för inriktningen av högskolestudierna – och detta i en så selekterad grupp som NT-eleverna utgör.

De som inte har påbörjat någon högskoleutbildning är klart svagare i induktiv och verbal begåvning, de begåvningsfaktorer som är av störst betydelse för prestationerna i teoretiska ämnen, medan deras spatiala begåvning ligger väl i nivå med "övriga högskolestuderandes". Man skall dock komma ihåg, att även de NT-elever som ej gått vidare, uppvisar medeltal på samtliga test som ligger betydligt över medeltalen för hela årskullen (jfr tabell 9 och 10).

I avgångsbetyget från gymnasieskolan finns det ingen nämnvärd skillnad mellan de två högskolekategorierna. Båda ligger klart över genomsnittet för samtliga NT-elever, medan den tredje kategorin ligger avsevärt under. Som man kan se av tabell 11 är det betydligt större skillnad i gymnasiebetyg än i testresultat. Man skulle kunna säga, att de som ej fortsatt till högskolan har haft svårare för att omsätta sin begåvning i goda gymnasiebetyg, än vad fallet är med de båda andra kategorierna. Möjligen kan de fortsatta analyserna klarlägga orsakerna härtill.

Med ett par undantag är könsdifferenserna genomgående små vad gäller begåvningsmått. Däremot uppvisar de kvinnliga eleverna klart bättre betyg. Denna överlägsenhet märks i alla tre kategorierna men är särskilt påtaglig bland dem som inte påbörjat högre studier.

Låt oss övergå till att granska de sociala skillnaderna (tabell 12). Om vi börjar med den kategori som fortsatt med NT-studier, finner vi att skillnaderna är små i induktiv och spatial begåvning, men att grupp 1 har ett viss övertag i verbal förmåga. Överlägsenheten i betyg är dock betydligt större, än vad man skulle väntat sig utifrån skillnaderna i testresultat. Samma mönster återfinns också bland de övriga högskolestuderande – relativt små skillnader i begåvning, men klart högre betyg bland elever från socialgrupp 1. Däremot är betygsskillnaderna blygsamma bland dem som ej fortsatt till högskolan. Här kan man dock notera att grupp 3 i samtliga test har högre värden än eleverna från de två andra grupperna samt att de får något bättre betyg.

Tabell 12. Testresultat från årskurs 6 samt avgångsbetyg från gymnasieskolan för elever från N- och T-linjen som påbörjat olika typer av högskolestudier. Materialet indelat efter socialgrupps-tillhörighet. Standardiserad poäng.

	NT-högskoleutb			Övrig högskoleutb			Ingen högskoleutb		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Logiskt test	.20	.10	.23	.17	.00	.03	-.37	-.35	-.24
Verbalt test	.18	.01	-.16	.46	.36	.19	-.35	-.35	-.18
Spatialt test	.08	.07	.03	-.21	.00	-.11	-.07	-.09	.03
Gymnasiebetyg	.58	.18	.11	.61	.08	.08	-.70	-.83	-.66

Vi kan alltså konstatera att kvinnliga elever som genomgått N- eller T-linjen tenderar att få bättre betyg än manliga elever. Samma tendens finner man om elever från socialgrupp 1 jämförs med elever från övriga grupper. Detta torde

vara en av de viktigaste förklaringarna till varför kvinnor och ungdomar från den högsta socialgruppen är överrepresenterade på de längsta NT-utbildningarna i högskolan, eftersom dessa i allmänhet kräver höga betyg för att man skall bli antagen.

Tilläggs kan att resultatbilden överensstämmer väl med vad man funnit i undersökningar på lägre skolnivåer (Svensson, 1971). Vad som kan vara orsaken till, varför elever med viss bakgrund erhåller betydligt högre betyg, än vad man skulle förutsäga med kännedom om deras begåvning, återkommer jag senare till.

Intressen och attityder.

I början på vårterminen 1989, när merparten av de elever som ingår i undersökningen befann sig i årskurs 1 i gymnasieskolan, fick de besvara en enkät. Enkäten innehöll ett 60-tal frågor och den besvarades av cirka 90 procent av eleverna. Hur denna enkätundersökning genomfördes och samt hur frågeformuläret var sammansatt redovisas av Murray (1989).

De uppgifter som utnyttjas i denna studie rör motiven för valet av linje, studiesituationen i gymnasieskolan samt självskattningar av kunskaper. Resultaten kommer att redovisas separat för män och kvinnor som påbörjat NT-studier i högskolan, övriga typer av högskolestudier respektive inte påbörjat någon form av högskolestudier. Hur elever från olika socialgrupper svarat kommer endast att redovisas i de fall då det föreligger klara differenser.

För att få kännedom om vad olika faktorer betydtt för valet av linje i gymnasieskolan fick eleverna besvara följande fråga:

Hur mycket har ditt val av linje och kurs till gymnasieskolan berott på:

- *ditt intresse för ämnesområdet?*
- *dina möjligheter att klara studierna?*
- *dina utbildningsplaner efter gymnasieskolan?*
- *dina speciella yrkesplaner?*
- *dina betyg?*
- *vad dina föräldrar tyckte?*
- *dina kamraters val?*

Varje delfråga har tre svarsalternativ: "Mycket", "Inte så mycket", "Ingenting". Av tabell 13 framgår hur stor andel av eleverna som besvarat var och en av de sju delfrågorna med alternativet "Mycket".

Intresset för ämnesområdet nämns av de flesta som mycket betydelsefullt för valet av linje. Männerna uppger dock detta motiv oftare än kvinnorna, men bland både män och kvinnor finns det klara skillnader mellan de som fortsatt med NT-studier på högskolan och de som valt en annan studieinriktning. Att på ett tidigt

stadium grundlagt ett intresse för naturvetenskapliga och tekniska ämnen tycks därför vara väsentligt, för att man senare skall satsa på en högskolekarriär inom NT-området.

Tabell 13. Faktorer som styr valet av linje i gymnasieskolan. Åsikter bland olika kategorier av NT-elever. Procent.

	Män			Kvinnor		
	NT-högsk	Annan högsk	Ingen högsk	NT-högsk	Annan högsk	Ingen högsk
Intresset för ämnesområdet	88	70	74	72	57	67
Utbildningsplaner efter gymn.	61	70	50	65	70	62
Speciella yrkesplaner	50	34	47	36	35	36
Möjligheterna att klara studierna	23	23	16	31	30	17
Betygen i grundskolan	13	18	12	18	18	17
Föräldrarnas synpunkter	6	6	5	4	8	7
Kamraternas val	2	1	1	2	1	1

Cirka två tredjedelar av eleverna uppger att linjevalet varit mycket beroende av utbildningsplanerna efter gymnasieskolan. Här finner man dock ett något oväntat svarsmönster. Bland både män och kvinnor är det en större andel, vilka valt en annan inriktning än NT-studier i högskolan, som uppger att utbildningsplanerna varit avgörande. Delvis beror detta på att elever från socialgrupp 1, oavsett senare studiebanan, i mycket större utsträckning än elever från grupp 3 hänvisat till utbildningsplanerna. Eftersom socialgrupp 1 är starkare representerad i kategorin "övrig högskoleutbildning", bidrar detta till att utbildningsplanerna får en kraftigare framtoning här. Att socialgrupp 1 mera betonar betydelsen av utbildningsplanerna för valet av gymnasielinje, kan i sin tur bero på, att man inom denna grupp är bättre medveten om, att NT-linjerna ger en god kunskapsgrund, inte endast för fortsatta NT-studier, utan för strängt taget samtliga utbildningar inom högskolan.

Som det tredje viktigaste motivet framstår yrkesplanerna. Detta nämns av drygt var tredje kvinna och nästan varannan man. Bland de tre kvinnokategorierna kan man inte utläsa några skillnader, men bland männen betonas det oftast av dem som valt NT-utbildningar även i högskolan. Även de män som inte påbörjat högskolestudier framhåller emellertid ofta yrkesmotivet. Här torde det röra sig om sådana som satsat på en fyraårig teknisk linje med klar yrkesinriktning.

Ungefär var fjärde elev nämner att valet av gymnasielinje varit mycket beroende av, hur de sett på sina möjligheterna att klara studierna. Detta övervägande har spelat en större roll för de kvinnliga eleverna – möjligen beroende på att de gör ett "djärvare" val, dvs ett mindre könstypiskt val. Likaså har ett sådant övervägande spelat en större roll bland dem som senare fortsatt med högskolestudier. Detta gäller för både män och kvinnor. Orsaken härtill är ej lätt att finna,

men kanske har den att göra med, att de som fortsatt är något mer studiebegåvade än de som inte gjort det och därför varit mer benägna att väga in sina möjligheter att klara av studierna.

De tre andra motiven, vilka eleverna fick ta ställning till, tycks ha haft mindre betydelse och differenserna mellan olika elevkategorierna är i allmänhet ganska måttliga. Speciellt få är det som uppger att de i någon högre grad påverkats av föräldrar eller kamrater.

Eleverna tillfrågades också om hur de upplevde sin situation i gymnasieskolan. De fick ta ställning till ett antal påståenden och skulle för varje påstående ange, om det stämde in på dem eller inte. Hur påståendena var formulerade framgår av tabellerna 14 och 15. Där redovisas även hur eleverna svarat.

Tabell 14. Uppfattningar av studiesituationen i gymnasieskolan bland olika kategorier av NT-elever. Procent.

Andelen som uppgav att de:	Män			Kvinnor		
	NT-högsk	Annan högsk	Ingen högsk	NT-högsk	Annan högsk	Ingen högsk
hade svårt att koncentrera sig på lektionerna	15	22	23	17	21	23
hade svårt att hinna med på lektionerna	14	21	26	22	14	21
ofta kände sig stressade	30	40	41	51	50	55
tyckte att arbetet i gymnasieskolan var svårare än de trodde	27	26	42	31	34	50

Koncentrationssvårigheter eller svårigheter att hinna med på lektionerna tycks inte ha varit särskilt vanligt förekommande. Endast var femte elev uppgav sådana problem. Ej heller finns det några mer markanta skillnader mellan män och kvinnor eller mellan de tre elevkategorierna. Däremot har de kvinnliga eleverna över lag upplevt större stress. Orsaken härtill kan vara, att de arbetat hårdare än de manliga och lagt ner mer tid på läxor och annat hemarbete, vilket dock haft det goda med sig att de erhållit högre betyg (jfr tabell 9). Det är också en något större andel bland kvinnorna som tyckte att arbetet i gymnasieskolan var svårare än vad de föreställt sig. Könsskillnaderna är dock avsevärt mindre än skillnaderna mellan de elever som gått resp inte gått vidare till högskolan. Betydligt fler bland de senare ansåg studiearbetet mer betungande än väntat. Att det uppstår en tydlig skillnad mellan elevkategorierna här, torde främst få tillskrivas de relativt stora skillnaderna i studieförutsättningar (se tabell 11).

Tabell 15. Uppfattningar om stödet från lärare och föräldrar bland olika kategorier av NT-elever. Procent.

Andelen som uppgav att de:	Män			Kvinnor		
	NT-högsk	Annan högsk	Ingen högsk	NT-högsk	Annan högsk	Ingen högsk
fick tillräcklig hjälp av lärarna	78	74	67	68	70	61
fick hjälp med skolarbetet hemma, då de behövde	78	74	73	77	73	61

Vad gäller hjälpen från lärarna, ansåg bortemot tre fjärdedelar att denna varit tillräcklig (tabell 15). Minst tillfreds var de som inte fortsatt till högskolan och speciellt de kvinnor som inte gått vidare. Man kan också lägga märke till att kvinnorna genomgående uttalar sig något mindre positivt. Detta överensstämmer väl med de undersökningsresultat, som visar att kvinnliga elever på alla stadier tycks få mindre uppmärksamhet och stöd än de manliga (Wernersson, 1989; 1991).

Cirka tre fjärdedelar uppgav också att de fick hjälp i hemmet, då de behövde. Även i detta fall är dock de kvinnor som inte påbörjat högskolestudier något mindre nöjda. De differenser som man kan utläsa från tabell 15 är dock obetydliga jämfört med differenserna mellan socialgrupperna. Därför redovisas även dessa. Som framgår av tabell 16 fick nästan alla eller cirka 90 procent från socialgrupp 1 hjälp, när de behövde sådan. I grupp 2 var motsvarande andel 75 och i grupp 3 cirka 50 procent. Mönstret är genomgående detsamma, men den allra lägsta siffran, 45 procent, gäller för dem från grupp 3 som ej gått vidare till högskolan. I och för sig är de stora socialgruppsskillnaderna förklarliga, om man betänker, att många föräldrar i grupp 3 saknar de kunskaper som behövs för att kunna ge hjälp. Dock vittnar de om, hur mycket svårare det måste vara för barn från arbetarhem att framgångsrikt genomföra studier vid gymnasieskolans NT-utbildningar – studier där det kan vara oerhört betydelsefullt att få vissa begrepp förklarade och förtydligade, exempelvis när man arbetar med läxor och andra hemuppgifter.

Tabell 16. Andelen elever som uppgav att de fick hjälp med skolarbetet hemma då de behövde. Materialet indelat efter socialgrupp och påbörjad utbildning. Procent.

Elevkategori	Socialgruppstillhörighet		
	Gr 1	Gr 2	Gr 3
Påbörjat NT-studier	87	78	55
Påbörjat andra studier	82	68	60
Ej påbörjat högskolestudier	88	72	45

För att få en uppskattning av hur eleverna själva bedömde sina färdigheter inom olika områden bjöds följande fråga:

Hur känner du dig i allmänhet när du är i situationer då du behöver:

- räkna?
- läsa?
- skriva?
- tala i grupp?

Varje delfråga besvarades med: "Säker", "Ganska säker", "Osäker" eller "Mycket osäker". I tabell 17 redovisas hur stor andel av eleverna som besvarat var och en av de fyra delfrågorna med alternativet "Säker".

Om vi börjar med att granska könsdifferenserna, så ser vi att de går i väntad riktning. Männerna känner sig i allmänhet något säkrare, då det gäller att räkna eller att tala inför en grupp, medan kvinnorna bedömer sig säkrare i situationer, då det är frågan om läsning eller skrivning.

Låt oss sedan betrakta skillnaderna mellan elevkategorierna. De som valt en humanistisk eller samhällsvetenskaplig inriktning på sina högskolestudier skattar sig själva bättre i läsning och skrivning, än de som valt en naturvetenskaplig eller teknisk inriktning. Detta gäller både män och kvinnor och även denna skillnad verkar helt logisk.

Tabell 17. Bedömningar om den egna förmågan i gymnasieskolan bland olika kategorier av NT-elever. Procent.

Andelens som kände sig säkra i situationer där de behövde:	Män			Kvinnor		
	NT-högsk	Annan högsk	Ingen högsk	NT-högsk	Annan högsk	Ingen högsk
räkna	67	52	39	49	48	46
läsa	75	81	73	81	90	75
skriva	62	75	66	65	83	71
tala i grupp	33	41	33	27	34	33

Nu skulle man väntat sig en motsatt trend beträffande självskattningarna i räkning. Det stämmer bland männen. De män som påbörjat en NT-utbildning i högskolan ansåg sig redan vid starten av gymnasiestudierna duktigare i räkning än de, som valt andra högskoleutbildningar – två tredjedelar av de förra, jämfört med varannan bland de senare, bedömde sig själva som säkra, då det gäller att räkna. Motsvarande skillnad finner vi inte bland kvinnorna, ty i alla tre kategorierna är det ungefär varannan som uttryckte säkerhet i fråga om räkning. Detta innebär i sin tur att de män som valt en NT-utbildning i högskolan skattade sin räkneförmåga högre än motsvarande kvinnor. Kan det ligga någon

realism bakom denna differens? Ja, det är inte uteslutet med tanke på att de flesta männen valt någon typ av ingenjörsutbildning, medan kvinnorna i större utsträckning påbörjat utbildningar, där matematiken inte är lika dominerande.

Avslutningsvis kan vi konstatera, att de elever som genomgått N- eller T-linjen och som sedan fortsatt med NT-studier i högskolan skiljer sig med avseende på vissa intressen och attityder från övriga elever som gått på dessa linjer. Särskilt bör man notera att de förra mycket tidigt visade ett större intresse för naturvetenskap och teknik – redan innan de bestämde sin studieinriktning i gymnasieskolan.

Kapitel 3

Jämförelser mellan NT-elever och andra elever med avseende på högskolestudier

I detta kapitel skall vi undersöka hur många ungdomar som sökt sig till högskolans naturvetenskapliga eller tekniska utbildningar utan att ha genomgått N- eller T-linjen i gymnasieskolan. Dessa ungdomar kommer att indelas i *PNT-elever* (potentiella NT-elever) och *övriga elever*. Båda elevkategorierna kommer att jämföras med NT-eleverna.

Vi börjar med att granska vilken gymnasial utbildning som de tre kategorierna har skaffat sig (tabell 18). Per definition vet vi att samtliga NT-elever, men inga av de andra, genomgått naturvetenskaplig eller teknisk linje. Närmare hälften av PNT-eleverna har däremot gått någon av de tre andra treåriga linjerna. Motsvarande andel för övriga elever är en femtedel. Denna skillnad är inte förvånande med tanke på PNT-elevernas klart bättre förutsättningar för teoretiska utbildningar. 20 procent av PNT-eleverna har fullföljt en tvåårig gymnasielinje med teknisk-naturvetenskaplig inriktning (*drift- och underhåll, el- och tele, fordon, jordbruk etc*) och en lika stor andel någon tvåårig linje med annan inriktning. Bland övriga elever är det cirka 30 procent inom vardera linjegruppen.

Tabell 18. Gymnaieutbildning bland NT, PNT och övriga elever födda 1972. Procent.

Genomgången gymnasielinje	NT	PNT	Övriga
3-4-årig teknisk eller 3-årig naturvetenskaplig	100		
3-årig humanistisk, ekonomisk eller samhällsvet.		45	21
2-årig med teknisk eller naturvetensk. inriktning		20	29
2-årig med annan inriktning		19	29
Ej fullföljt någon linje		16	21
Summa procent	100	100	100
Antal	1236	1271	4940

Låt oss sedan se på hur stor andel av vardera kategorin som gått vidare till högskolan och speciellt då till NT-studier inom högskolan. Sedan tidigare vet vi att 70 procent av NT-eleverna påbörjat någon form av högskolestudier. Av tabell 19 framgår att motsvarande andel bland PNT-eleverna är 30 och bland övriga elever 14 procent. Vägs de tre procenttalen samman kommer man fram till att drygt en fjärdedel av samtliga elever, dvs av hela årskullen, hunnit påbörja högskolestudier vid 22 års ålder.

Tabell 19. Andelen elever inom olika gymnasiekategorier som påbörjat högskolestudier fram t o m vårterminen 1994. Elever födda 1972. Procent.

	Gymnasiekategori			Totalt
	NT	PNT	Övriga	
Andel som påbörjat högskola	71	30	14	27
Andel inom NT-högskoleutb	53	3	1	10

Tabell 19 upplyser oss om att andelen NT-elever i högskolan är drygt dubbelt så stor som andelen PNT-elever och fem gånger större än bland övriga elever. Att så är fallet torde främst bero på att samma förhållande råder, om man ser till de proportioner som fullföljt någon av de treåriga gymnasielinjerna (jfr tabell 18), de linjer som svarar för huvudparten av högskolans rekrytering.

Betraktar vi enbart NT-utbildningarna inom högskolan blir dock olikheterna mellan elevkategorierna avsevärt större. Mer än varannan NT-elev finns där jämfört med 3 av 100 PNT-elever respektive 1 av 100 bland övriga elever. Dessa siffror kan tolkas som att rekryteringen till högskolans NT-utbildningar nästan uteslutande sker bland de elever som genomgått motsvarande utbildningar i gymnasieskolan. Innan jag fastslår att detta är en korrekt tolkning, skall vi granska vad det är för slags studier som de olika kategorierna påbörjat.

I tabell 20 redovisas hur de tre elevkategorierna fördelar sig på längre och kortare högskoleutbildningar såväl inom som utanför NT-området. Trots att det är förhållandevis få bland *PNT* och *övriga elever* som fortsatt till högskolan, svarar dessa på grund av sin storlek – fem sjättedelar av samtliga tillhör någon av dem – för en stor andel av högskoleeleverna. Av samtliga i högskolan kommer således 20 procent från kategorin *PNT* och 36 procent från *övriga elever*. Vad gäller utbildningarna utanför NT-området rekryteras drygt 80 procent av eleverna från dessa båda kategorier.

Också i frågan om rekryteringen till NT-utbildningarna ger siffrorna i tabell 20 en något annorlunda bild än tidigare. Visserligen är det inte särskilt många av PNT-eleverna eller de övriga som börjat läsa teknik eller naturvetenskap. Dock ger de ett icke helt obetydligt tillskott – 15 procent av samtliga elever inom högskolans NT-utbildningar har rekryterats från dessa två kategorier. Som väntat är det också förhållandevis fler av PNT-eleverna som valt de längre utbildningarna. Tilläggas kan att inom båda kategorierna kommer cirka hälften av eleverna från samhällsvetenskaplig eller ekonomisk linje och hälften från de NT-inriktade tvååriga gymnasielinjerna, främst *drift- och underhåll* samt *el- och tele*.

Tabell 20. Antalet elever inom olika gymnasiekategorier som påbörjat högskolestudier fram t o m vårterminen 1994. Elever födda 1972.

	Gymnasiekategori							
	NT-elever		PNT-elever		Övr elever		Samtliga	
	Ant	%	Ant	%	Ant	%	Ant	%
Längre NT utb	317	88	23	6	20	5	360	100
Kortare NT-utb	343	83	21	5	50	12	414	100
Summa NT-utb	660	85	44	6	70	9	774	100
Längre övr utb	81	22	132	35	161	43	374	100
Kortare övr utb	133	16	209	25	485	59	827	100
Summa övr utb	214	18	341	28	646	54	1201	100
Totalt i högskutb	874	44	385	20	716	36	1975	100
Ej i högskolutb	362	7	886	16	4224	77	5472	100
Totalt i stickpr.	1236	17	1271	17	4940	66	7447	100

Hur man än betraktar de hittills redovisade resultaten, måste man dock medge, att det inte är särskilt många studerande vid högskolans tekniskt-naturvetenskapliga utbildningar som har en annan gymnasial bakgrund än N- eller T-linjen. En förklaring härtill kan vara att de som ingår i undersökningen är relativt unga – 22 år – och det kan ta tid för dem som ej gått N- eller T-linjen att skaffa sig nödvändiga förkunskaper.

För att undersöka om detta är en rimlig hypotes kommer ytterligare ett stickprov som ingår i UGU-projektet att utnyttjas. Detta består av individer födda 1967, för vilka det insamlats samma typ av uppgifter som för de fem år yngre.

Även den äldre årskullen går att indela i *NT*-, *PNT*- och *övriga elever* och även för denna finns uppgifter från SCBs högskoleregister fram t o m vårterminen 1994. Detta innebär att vi för dem födda 1967, vet vilka som påbörjat högre utbildning fram till 27 års ålder.

Hur stor andel av årskull 67 som gått vidare till högskolan samt skillnaderna mellan de tre elevkategorierna framgår av tabell 21. Först kan man konstatera att den andelen av samtliga som påbörjat högre studier är exakt den samma, 27 procent, som för årskull 72. Att det inte är fler bland de äldre som påbörjat universitets- och högskolestudier torde sammanhänga med, att arbetsmarknaden var betydligt gynnsammare i mitten på 80-talet, än vad fallet var fem år senare. Dessutom har antalet utbildningsplatser – speciellt vad gäller kortare utbildningar inom NT-området – ökat kraftigt under början av 90-talet (SOU 1995b, s 27-32).

Tabell 21. Andelen elever inom olika gymnasiekategorier som påbörjat högskolestudier fram t o m vårterminen 1994. Elever födda 1967. Procent.

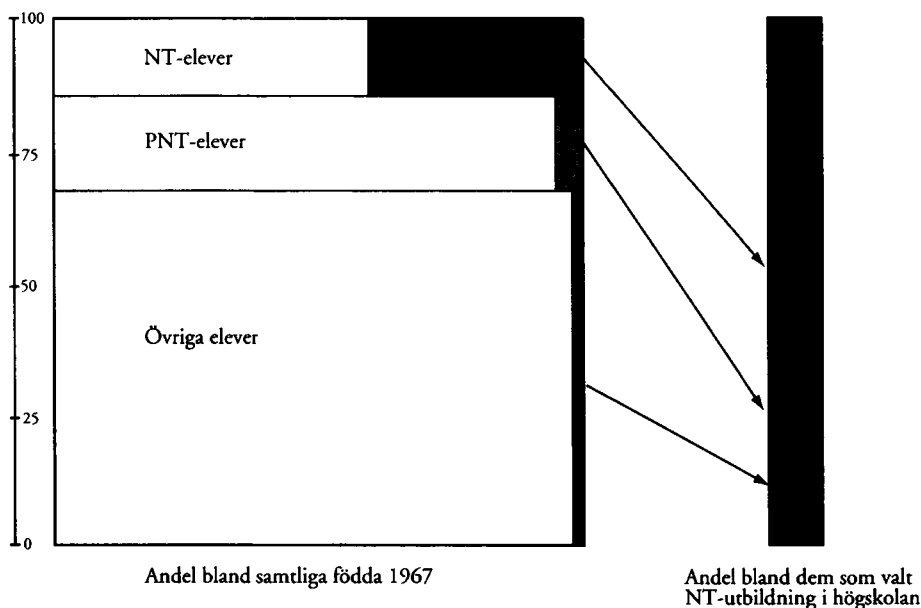
	Gymnasiekategori			Totalt
	NT	PNT	Övriga	
Andel som påbörjat högskola	62	35	17	27
Andel inom NT-högskoleutb	43	5	2	9

Nu till frågan om de naturvetenskapliga och tekniska högskoleutbildningarnas rekryteringsunderlag. Breddas detta i och med att de studerande blir äldre? Blir det fler med "annorlunda" gymnasiebakgrund som söker sig till dessa utbildningar? Det finns vissa tecken som talar för en sådan trend. Således har andelen *övriga elever* som sökt sig till NT-utbildningarna fördubblats och andelen *PNT-elever* mer än fördubblats - låt vara att det fortfarande rör sig om endast två respektive fem procent.

Tabell 22. Antalet elever inom olika gymnasiekategorier som påbörjat högskolestudier fram t o m vårterminen 1994. Elever födda 1967.

	Gymnasiekategori							
	NT-elever		PNT-elever		Övr elever		Samtliga	
	Ant	%	Ant	%	Ant	%	Ant	%
Längre NT utb	383	85	32	7	34	8	449	100
Kortare NT-utb	92	41	37	16	97	43	226	100
Summa NT-utb	475	70	69	10	131	19	675	100
Längre övr utb	89	16	196	36	265	48	550	100
Kortare övr utb	122	15	212	26	494	60	828	100
Summa övr utb	211	15	408	30	759	55	1378	100
Totalt i högskutb	686	34	477	23	890	43	2053	100
Ej i högskolutb	414	7	901	16	4352	77	5667	100
Totalt i stickpr.	1100	14	1378	18	5242	68	7720	100

Liksom i den yngre årskullen är det huvudsakligen till högskolans samhällsvetenskapliga, humanistiska och andra utbildningar utanför NT-sfären som PNT-elever och de övriga elever begett sig och där dominerar de mer än tidigare (tabell 22). Även inom NT-utbildningarna är dock inslaget av dessa elever starkare i den äldre årskullen – närmare bestämt har deras representation fördubblats från 15 till 30 procent. På grund av sin sammanlagda storlek utgör alltså de små procentandelarna från kategorierna *PNT* och *övriga elever* närmare en tredjedel av alla födda 1967, vilka sökt sig till naturvetenskapliga-tekniska studier i högskolan. Detta förhållande illustreras i figur 3.

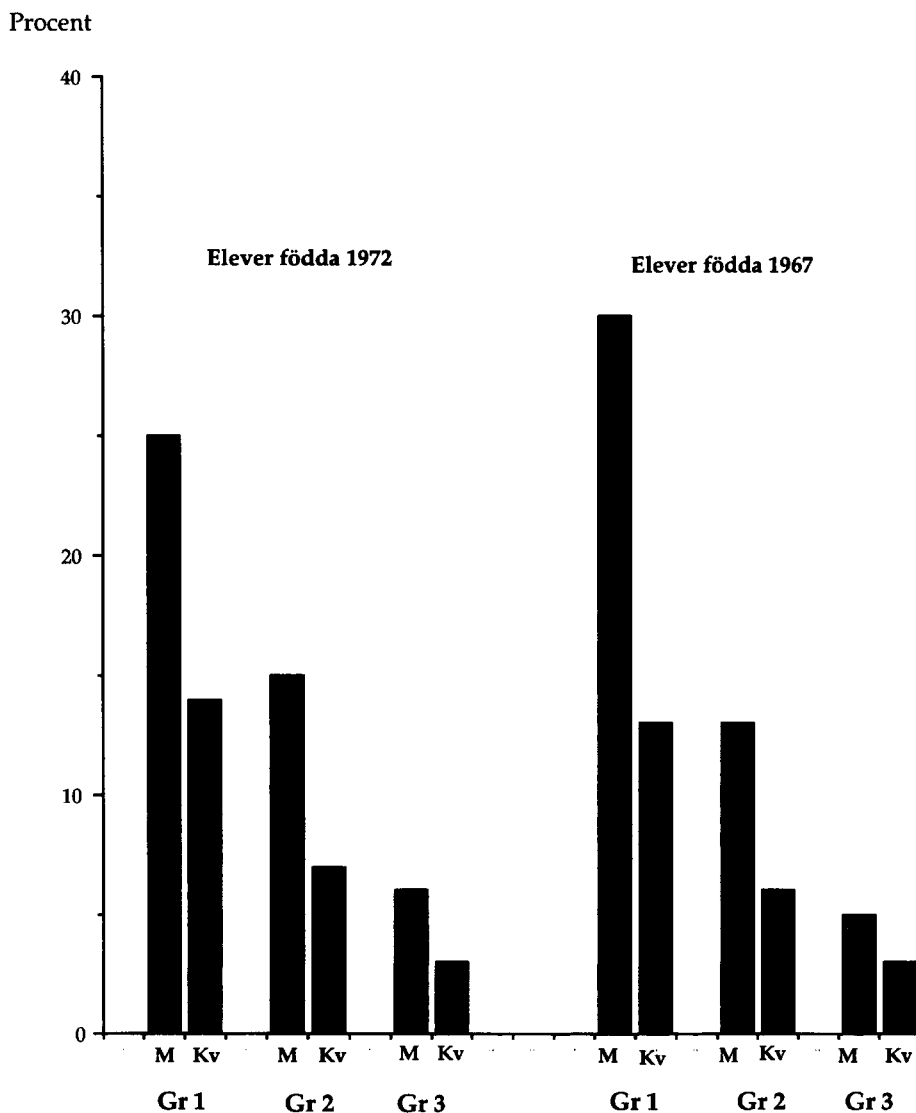


Figur 3. De tre elevkategoriernas storlek bland samtliga födda 1967 respektive bland dem som påbörjat NT-utbildningar i högskolan.

Av det vänstra diagrammet framgår hur stor del som *NT*-, *PNT*- resp *övriga elever* utgör av hela årskullen samt hur stor andel från vardera kategorin som påbörjat naturvetenskapliga eller tekniska studier i högskolan (de skuggade fälten inom varje stapel). I diagrammet till höger kan man utläsa sammansättningen av de högskolestuderande, dvs hur stor del som rekryterats från de tre elevkategorierna. Detta diagram har skapats genom att de tre skuggade fälten sammanförts.

Som man kan utläsa av tabell 22 är det dock i första hand de kortare *NT*-utbildningarna i högskolan som fått ett substantiellt tillskott av elever med "annorlunda" gymnasial bakgrund. Däremot har den sammanlagda andelen av *PNT*-elever och *övriga elever* endast stigit från 12 till 15 procent inom de längre utbildningarna.

Om vi inkluderar dem som inte genomgått *N*- eller *T*-linjen i gymnasieskolan ökar givetvis både antalet och den procentuella andelen som satsat på en naturvetenskaplig-teknisk utbildning i högskolan. Totalt stiger andelen från 9 till 10 procent bland dem födda 1972 och från 6 till 9 procent bland dem fem år äldre. Den starka sociala och könsmissiga snedrekryteringen förblir dock i stort sett oförändrad. Som framgår av figur 4 gäller detta för båda årskullarna.



Figur 4. Antalet elever som påbörjat teknisk eller naturvetenskaplig utbildning i högskolan i relation till samtliga elever i respektive grupp. Den svarta delen av resp stapel anger vilka som genomgått N- eller T-linjen i gymnasieskolan och den grå delen vilka som ej gjort detta.

Sammanfattningsvis kan man konstatera att inslaget av elever med en annan gymnasial utbildning än N- eller T-linjen ökar inom högskolans NT-område, om vi vidgar vår observationsperiod och granskar tillströmningen upp till 27 års ålder och ej stannar vid 22. Det är dock huvudsakligen de korta NT-utbildningarna som kan tillgodoräkna sig detta breddade rekryteringsunderlag. Rekryteringen till de längre utbildningarna berörs endast mycket marginellt. Så t ex kan nämnas att 93 procent av alla som påbörjat en utbildning till civilingenjör i den yngre årskullen kom från N- eller T-linjen. Exakt samma andel gäller för den fem år äldre.

Kapitel 4

Diskussion och slutsatser

Som nämnades i inledningskapitlet har många varnat för, att det inom kort uppstår brist på personer med kvalificerad teknisk-naturvetenskaplig utbildning. Från samhällets sida har man reagerat snabbt på dessa varningar och under de senaste åren kraftigt utökat antalet platser vid högskolorna. Härmed är dock inte problemet löst – tyvärr anmäler sig inte sökande i den utsträckning att alla platser kan besättas. Speciellt gott om utbildningsplatser i förhållande till antalet sökande finns det vid ingenjörsutbildningar och grundskolläraryt-bildningar med NT-inriktning (VHS, 1995, s 3).

Hur skall man kunna öka rekryteringen? Enligt min mening finns det tre huvudalternativ:

1. Förmå fler av de elever som genomgått en naturvetenskaplig eller teknisk utbildning i gymnasieskolan att söka sig till högskolans NT-utbildningar.
2. Övertyga fler ungdomar att välja en naturvetenskaplig-teknisk gymnasieut-bildning.
3. Underlätta tillträdet till högskolans NT-utbildningar för dem som inte studerat naturvetenskap och teknik i gymnasieskolan.

Låt oss börja med att granska det första alternativet utifrån de resultat som redovisats i denna undersökning. Bland de ungdomar som är födda 1972 – som när detta skrivs är 23 år – och som genomgått N- eller T-linjen har drygt hälften påbörjat en naturvetenskaplig eller teknisk utbildning i högskolan, en femtedel startat någon annan typ av högskolestudier, medan resten – cirka 30 procent – inte gått vidare.

Med tanke på att de som påbörjat andra utbildningar, både i frågan om allmänna studieförutsättningar och avgångsbetyg från gymnasieskolan, ligger i paritet med dem som valt en NT-utbildning, skulle det ligga nära tillhands att försöka förmå dessa, att i stället satsa på naturvetenskap och teknik. Inte att propagera för byte av studieinriktning bland dem som redan startat, men att satsa på någon form av intensifierad studierådgivning, speciellt riktad till NT-gymnasister med goda skolprestationer, vilka funderar på att välja en annan studieinriktning i samband med övergången till högskolan.

Flera skäl talar dock mot detta. Bland dessa kan nämnas, att de som i denna undersökning valt andra högskolestudier redan tidigt visat ett svagare intresse för NT-ämnena samt att deras begåvningsprofil pekar på en förhållandevis

starkare språklig än induktiv-logisk läggning. Härtill kommer, att det finns berättigade önskemål från samhällsvetenskapliga, ekonomiska m fl studieinriktningar att få tillgång till studerande med en god naturvetenskaplig och matematisk basutbildning.

Då återstår de som inte påbörjat några högskolestudier. På grund av att denna grupp ligger avsevärt under de båda övriga i såväl studieförutsättningar som betyg, kan det ifrågasättas, om dessa elever bör uppmuntras att satsa på en krävande NT-utbildning i högskolan. Innan jag svarar på denna fråga, skall vi se litet närmare på dem som inte sökt sig till högskolan.

De som inte påbörjat högre studier har förhållandevis låga avgångsbetyg från gymnasieskolan, men de kännetecknas även av att deras betyg är betydligt svagare, än vad man skulle väntat sig utifrån deras poäng på begåvnings testen. Detta tyder på att det bör finnas åtskilliga, som ligger över genomsnittet för samtliga NT-elever på det induktivt-logiska test som gavs i årskurs 6 – dvs hade ett resultat som enligt min bedömning ger en god prognos för naturvetenskapliga-tekniska studier. För att få en uppfattning både om relevansen i den gjorda prognosen samt hur många med goda förutsättningar som ej gått till högskolan, redovisas i tabell 23 verksamheten efter gymnasieskolan för elever över respektive under genomsnittet på testet.

Tabell 23. Verksamheten efter gymnasieskolan för NT-elever som låg över respektive under medeltalet på det induktiva testet i årskurs 6. Procent.

Verksamhet	Över medeltalet	Under medeltalet
Längre högskolestudier inom NT-området	33	16
Kortare högskolestudier inom NT-området	26	30
Andra typer av högskolestudier	18	16
Ej påbörjat högskolestudier	23	38
Summa	100	100

Som synes finns det ett samband mellan induktiv-logisk begåvning mätt i 13-årsåldern och val av utbildning i 20-årsåldern, såtillvida att de med högre testresultat i större utsträckning satsat på längre naturvetenskapliga och tekniska högskolestudier. Bland dem över genomsnittet är det var tredje som påbörjat en utbildning till civilingenjör, läkare, veterinär etc, vilket kan jämföras med var sjätte under genomsnittet. Skillnaderna är däremot ganska små i fråga om kortare NT-utbildningar liksom i högskoleutbildningar utanför NT-området. Som väntat är det en betydligt färre över än under genomsnittet som *inte* påbörjat högre studier – 23 jämfört med 38 procent. 23 procent av de studiebegåvade är dock en ganska avsevärd andel, varför det kan vara intressant att granska hur de fördelar sig på kön och social bakgrund (tabell 24).

Tabell 24. Andelen NT-elever över medeltalet på det induktiva testet som ej påbörjat högskolestudier. Eleverna indelade efter kön och socialgrupp. Procent.

	Soc gr 1	Soc gr 2	Soc gr 3	Samtliga	Antal
Män	20	31	37	28	136
Kvinnor	8	19	21	14	34
Båda könen	16	26	31	23	170

Som framgår av tabell 24 är det både procentuellt och antalsmässigt ytterst få av de kvinnliga NT-eleverna med hög testpoäng som inte har påbörjat högskolestudier. Bland männen finns det fler. Andelen män som inte gått till högskolan är sålunda dubbelt så hög – 28 respektive 14 procent. För båda könen kan man dock utläsa ett tydligt samband med socialgruppstillhörighet. Endast vart tionde kvinna från grupp 1 jämfört med var femte från grupp 3 återfinns inte i högskolan. Bland männen är motsvarande siffror en av fem respektive två av fem. Av dem med goda studieförutsättningar som gått N- eller T-linjen är det sålunda speciellt de manliga eleverna från socialgrupp 3 som är underrepresenterade i högskolan.

En orsak till att eleverna inte fortsatt är givetvis de låga avgångsbetygen från gymnasieskolan. Betygsgenomsnittet ligger på 3.13 jämfört med drygt 3.70 för dem som påbörjat högskolan. Att de erhållit så låga betyg beror på många faktorer. Som framgått av denna undersökning kan t ex bristande stöd från föräldrar och lärare vara bidragande faktorer. När det gäller pojarna från grupp 3, vet man också från tidigare forskning, att just denna kategori är starkt överrepresenterad bland de sk underpresterarna – de får betydligt lägre betyg än vad som svarar mot deras resultat på begåvningsstest (Thorndike, 1963; Svensson, 1972; Mc Call et al, 1992).

Ytterligare en orsak kan vara rädslan för stora studieskulder. Detta skäl har tidigare ofta anförts som ett hinder för högskolestudier och speciellt bland ungdomar från lägre socialgrupper (Reuterberg & Svensson, 1992).

Vidare får vi inte glömma, att undersökningsslagarna endast är 23 år, varför vissa av de NT-elever som inte påbörjat högskolestudier säkerligen kommer att göra detta senare. Med tanke på att en avsevärd del av dem som inte börjat otvivelaktigt har goda förutsättningar, bör heller inte ett relativt lågt betyg från gymnasieskolan avhålla dem från högre studier.

På grund av att andelen NT-elever som inte påbörjat högskolestudier är förhållandevis liten, kan dock inte tillskott härifrån i någon högre grad minska det framtida behovet av naturvetare och tekniker.

Slutsatsen måste bli, att det endast finns begränsade möjligheter att öka rekryteringen till högskolans NT-utbildningar bland dem som genomgått

motsvarande utbildningar i gymnasieskolan – om man inte kan förmå fler ungdomar att välja dessa gymnasieutbildningar. Härmed går jag över att diskutera det andra av de tre handlingsalternativen.

Som redovisats tidigare finns ett betydande antal elever som har goda förutsättningar att tillgodogöra sig gymnasieskolans NT-utbildningar, men som väljer andra alternativ i stället. En viktig orsak till att många väljer bort NT-alternativet, är att de tappar intresset för matematik under högstadiet. De hade lätt för matematik under låg- och mellanstadiet, men tycker att den blir alltför teoretisk, svår och tråkig under högstadiet. Åtgärder måste alltså vidtas för att göra matematiken lättillgängligare och mer intresseväckande – något som diskuterats i tidigare undersökningar från NOT-projektet (Skolverket & VHS, 1994a; Svensson, 1995).

Vidare måste insatser göras för att stärka intresset för naturvetenskap och teknik i tidig ålder. En sådan insats, som intensifierats under senare år och fått stöd från NOT-projektet, är satsningen på teknik och naturvetenskapscentra. Sådana centra finns nu på många ställen i Sverige, där barn och ungdomar i åldern sex till tolv år tillsammans med sina lärare, kan få ta del av mycket åskådliga tillämpningar av olika teoretiska begrepp och få förståelse för hur viktig naturvetenskapen och tekniken är för vår tillvaro. En utvärdering av dessa centras roll för skolans undervisning i teknik och naturvetenskap har nyligen genomförts (Riis, 1995).

Även studie- och yrkesrådgivningen måste ses över. Redan på mellanstadiet bör man upplysa eleverna om, vad t ex en civilingenjör arbetar med och hur variationsrikt detta yrke är. Syo-konsulenter måste i större utsträckning motivera grundskoleeleverna att satsa på en NT-utbildning. Hittills tycks inflytandet varit relativt svagt härifrån. Så t ex uppger endast sju procent av de som genomgått N- eller T-linjen i denna undersökning, att syo-konsulentens upplysningar hade varit betydelsefulla för deras linjeval. Likaså måste attityderna till dem som valt NT-utbildningarna ändras – eleverna där består inte av ”plugghästar” och ”töntar”, som många ungdomar tycks tro, i varje fall om man får döma av en nyligen gjord intervjuundersökning (Skolverket & VHS, 1994a).

Nu skall det påpekas att stora förändringar har skett i gymnasieskolan sedan undersökningsdeltagarna befann sig där. 1991 fattade riksdagen beslut om en ny gymnasieskola, som införts successivt från läsåret 1992/93 till 1995/96. Detta beslut innebär bl a att det tidigare fasta linjesystemet övergivits och att man nu har en kursutformad skola med 16 nationella program. Samtliga program är treåriga. De tidigare N- och T-linjerna har ersatts av naturvetenskapsprogrammet med andra och tredje året delat i en naturvetenskaplig och en teknisk gren.

I samband med att den nya organisationen infördes minskade antalet nybörjare på gymnasieskolans NT-utbildningar, men under det senaste två åren har

tillströmningen åter ökat (SCB, 1994b, s 355; Skolverket, 1995). Antalet elever som påbörjade naturvetenskapsprogrammet höstterminen 1995 var dock lägre än det sammanlagda antalet som påbörjade N- och T-linjen bland 72-orna hösten 1988 (SCB, 1989, s 350). Det är således ytterst angeläget att man fortsätter och intensifierar arbetet med rekryteringsbefrämjande åtgärder.

Det gäller emellertid inte endast att få eleverna att välja NT-programmet i gymnasieskolan – de bör också fullfölja det. Tyvärr har avbrottsfrekvensen på motsvarande utbildningar tidigare varit ganska hög (Richardson, 1968; Myrberg, 1981) och i en undersökning som snart skall redovisas av Skolverket framgår det att var sjätte elev som startat på N- eller T-linjen antingen avbröt sina studier eller bytte till en annan linje (Skolverket, manus). Som orsaker härtill nämns ofta osäkerhet i matematik, hög studietakt och stress under lektionerna samt otillräcklig hjälp från lärarna. Resultaten tyder på, att även i gymnasieskolan bör undervisningen i matematik och naturvetenskapliga ämne ses över och göras mer lättillgänglig.

För att öka rekryteringsunderlaget till högskolans naturvetenskapliga och tekniska utbildningar måste sålunda fler ungdomar förmås att genomgå motsvarande utbildningar i gymnasieskolan. I första hand bör man försöka få fler från *socialgrupp 3* att välja naturvetenskap och teknik, ty bland dessa är det förhållandevis få som gör sådana val, men åtskilliga som har goda begåvningsmässiga förutsättningar härför (Svensson, 1995). I särskilt hög grad gäller detta för *flickor från grupp 3*, vilka också bör ägnas speciell uppmärksamhet i skolans studie- och yrkesrådgivning, eftersom de i större utsträckning än övriga flickor tenderar att göra ur könsrollssynpunkt traditionella val (Härnqvist, 1995).

Om fler fullföljer gymnasieskolans tekniskt-naturvetenskapliga utbildningar, bör högskolans rekryteringsproblem på längre sikt kunna lösas. För att på kort sikt få fler naturvetare och tekniker måste man emellertid rikta blickarna mot dem som inte har skaffat sig en NT-utbildning i gymnasieskolan – det tredje handlingsalternativet som nämndes.

Som framgått av denna undersökning finns det ett betydande antal som påbörjar högskolans NT-utbildningar utan att ha gått N- eller T-linjen i gymnasieskolan. Detta antal ökar också med stigande ålder – bland 23-åringarna var det 15 procent med en ”annorlunda” gymnasiebakgrund, bland 28-åringarna hade denna siffra stigit till 30 procent. Detta skulle kunna tyda på att rekryteringsproblemet löser sig självt. Om man bara ser tiden an, breddas mer eller mindre automatiskt rekryteringsunderlaget och några större insatser på det gymnasiala stadiet är knappast behövliga. Detta resonemang har dock två stora svagheter.

1. Vid högskolans naturvetenskapliga och tekniska utbildningar ökar visserligen antalet nybörjare utan gymnasial NT-utbildning, ju fler år som förflyter, men det tycks huvudsakligen vara de relativt korta utbildningarna som lockar.

Så t ex domineras civilingenjörsutbildningarna nästan helt av dem som genomgått gymnasieskolans NT-utbildningar och härvidlag blir bilden inte annorlunda, även om man granskar tillströmningen under en relativt lång period efter gymnasieskolans slut.

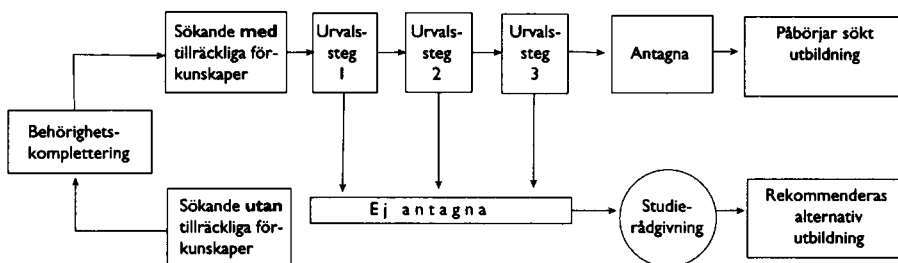
2. De som inte skaffat sig en NT-utbildning under sin tid i gymnasieskolan måste senare komplettera för att bli behöriga för NT-studier i högskolan. Detta medför en förlängning av den sammanlagda studietiden, vilket innebär att deras yrkesverksamma period förkortas och att de kommer att belastas med högre studieskulder.

Hur skall man komma tillrätta med dessa svagheter? En möjlighet har öppnat sig genom införandet av det s k basåret, dvs att personer som inte är behöriga för NT-studier vid högskolan erbjuds en behörighetsgivande förutbildning vid någon högskola och efter godkänd utbildning garanteras de en utbildningsplats. Sedan 1992 har drygt 1000 personer per år utnyttjat denna möjlighet och glädjande nog har det kvinnliga inslaget varit förhållandevis stort (Skolverket & VHS, 1994b).

För att på något längre sikt göra det lättare för dem som ej följt naturvetenskapsprogrammet i gymnasieskolan att påbörja NT-studier i högskolan, bör man också förstärka inslaget av tekniska och naturvetenskapliga ämnen inom övriga program och uppmuntra eleverna där, att inom ramen för individuella val följa mer avancerade kurser i matematik, förslag som diskuteras i en nyligen framlagd utredning (Utbildningsdepartementet, 1995a).

Även urvalet till högskolan måste nog ses över, om man skall underlätta tillträdet för de elever som ej följt naturvetenskapsprogrammet. Då tänker jag på både behörighetsbestämmelser och urvalsinstrument. Enligt min mening borde de obligatoriska förkunskapskraven sänkas vid många NT-utbildningar och i stället borde mer arbete ägnas åt själva urvalsproceduren.

Jag skulle vilja föreslå följande modell för urvalet, vilken presenterades vid ett seminarium som anordnades av RUT-93 (utredningen om uppföljning av 1993 års högskolereform) våren 1995.



Figur 5. En modell för urvalet till högskolan.

För varje NT-utbildning anges de erforderliga förkunskaperna och dessa bör inte sättas högre än absolut nödvändigt. Om den sökande har tillräckliga betyg i de gymnasiekurser som krävs, får han eller hon delta i antagningsproceduren, i annat fall tillåts behörighetskomplettering. Betygen får således även i denna modell en viktig roll som behörighetsmått. Däremot är det tänkt att de skall befrias från sin funktion som urvalsinstrument. Skälet härtill är att de målrelaterade betyg som kommer att användas i gymnasieskolan inte är särskilt lämpade härför. Se vidare Utbildningsdepartementet (1995b, s 105-114).

Om antalet sökande är stort i förhållande till antalet platser, bör antagningen ske i flera steg. I första steget tillåts alla behöriga delta och urvalsinstrumentet kan bestå av ett prov liknande det nuvarande högskoleprovet. En viss andel går härfter vidare till nästa steg, där man bjuder några med avseende på den aktuella utbildningen speciellt konstruerade prov. Sedan kan man tänka sig ett tredje steg med ett begränsat antal sökande och där man använder sig av ett mera tidskrävande förfarande t ex intervjuer.

Förhoppningsvis skulle det relativt omständliga antagningsförfarande som skisserats också öka tillgången på kvalificerade naturvetare och tekniker, såtillvida att det bör förkorta studietiderna och minska antalet studieavbrott. Enligt tillgängliga uppgifter har nämligen examinationsfrekvensen hittills ingalunda varit tillfredsställande. Bland dem som t ex påbörjade en civilingenjörsutbildning under 80-talet hade endast cirka 60 procent avlagt examen efter sju år (SCB, 1995c, s 20; jfr även IVA, 1992, s 58).

En annan fördel skulle vara, att man får en hel del information även om de sökande som inte antas. Denna information bör man ta vara på, såtillvida att de *icke antagna* erbjuds någon form av studie- och yrkesrådgivning baserad på tillgängliga data. Härigenom skulle den tid som den sökande och de resurser som samhället investerat i urvalet till en viss utbildning kunna utnyttjas på ett mer effektivt sätt än vad som nu är fallet.

Sammanfattningsvis vill jag framhålla, att det bästa sättet att öka rekryteringsbasen för högskolans naturvetenskapliga och tekniska utbildningar är att förmå fler elever att välja det naturvetenskapliga programmet i gymnasieskolan. Härutöver bör man på olika sätt underlätta för dem som valt andra program, att vinna tillträde till de aktuella högskoleutbildningarna.

Bilaga I

Projektet "Utvärdering genom uppföljning"

Sedan början av 1960-talet har Statistiska centralbyrån i samverkan med olika forskningsinstitutioner genomfört uppföljningsundersökningar inom skolväsendet. Dessa undersökningar har skett inom ramen för IS-projektet (*Individualstatistikprojektet*) vid Göteborgs universitet och UGU-projektet (*Utvärdering genom uppföljning av elever*) vid Högskolan för lärarutbildning i Stockholm, vilka sedan 1990 är sammanslagna till ett forskningsprojekt vid Göteborgs universitet benämnt "Utvärdering genom uppföljning".

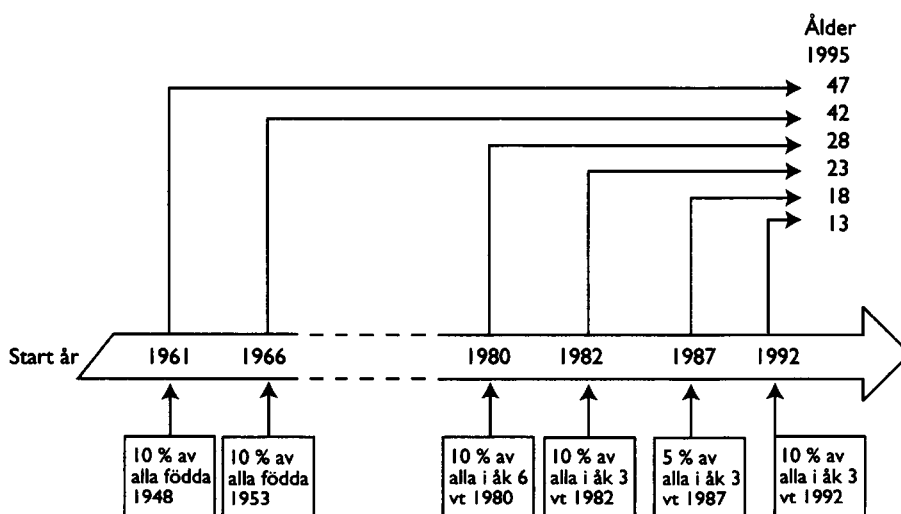
Uppföljningsundersökningarna är ett led i den centrala utvärderingen av skolan och baseras på stora och riksrepresentativa stickprov från olika årskullar av elever. Hittills har sex uppföljningsundersökningar startats:

1. Första gången en insamling av uppgifter ägde rum var vårterminen 1961 och gällde då elever födda den 5, 15 och 25 i någon månad 1948. Vid detta insamlingstillfälle befann sig merparten av de cirka 12 000 eleverna i årskurs 6. De basuppgifter som då införskaffades kompletterades sedan årligen med data fram till 1969.
2. Vårterminen 1966 påbörjades på samma sätt en insamling av uppgifter för elever födda den 5, 15 och 25 i någon månad 1953. Dessa uppgifter för cirka en tiondel av årskullen eller drygt 10 500 elever kompletterades årligen fram till 1974.
3. Den tredje datainsamlingen påbörjades vårterminen 1980. Även i detta fall rör det sig om ett riksrepresentativt stickprov av elever i trettonårsåldern. Det är dock draget på ett annorlunda sätt. Här handlar det nämligen om ett flerstegsurval, där man i första steget gjorde ett stratifierat urval av 29 kommuner. Inom dessa kommuner gjordes sedan ett slumpmässigt urval av skolklasser i årskurs 6. Sammanlagt ingår cirka 9000 elever, varav flertalet är födda 1967.
4. Det fjärde stickprovet är draget efter samma principer som det tredje, dock med det undantaget att urvalet nu gällde elever i årskurs 3 våren 1982, då den första datainsamlingen genomfördes. Nästa större insamling skedde sedan i årskurs 6. Även i detta stickprov finns omkring 9 000 individer i allmänhet födda 1972.
5. Också det femte stickprovet är draget efter samma principer som det tredje. Liksom var fallet med det fjärde stickprovet, gjordes den första data-

insamlingen i årskurs 3 och nästa större datainsamling i årskurs 6. Dessa skedde våren 1987 respektive 1990. Av ekonomiska skäl var man denna gång tvingad att minska sampelstorleken, varför antalet elever i detta stickprov endast uppgår till cirka 4500, merparten födda 1977.

6. Under våren 1992 genomförde SCB insamling av basdata för ytterligare ett stickprov, ca 10.000 elever i årskurs 3, födda huvudsakligen 1982. Dessa elever utgör projektets sjätte uppföljningsgrupp.

I figur I:1 ges en översiktlig bild över samtliga uppföljningsundersökningar. Här framgår det vilket år respektive undersökning startat, vilka individer som ingår samt individernas ålder 1995.



Figur I:1. Uppföljningsundersökningarnas startår samt deltagarnas ålder 1995.

De basuppgifter som insamlas vid uppföljningsundersökningarnas start är av två slag:

I. *Administrativa uppgifter*, som lämnas av skolexpeditionerna, gäller sådana data som finns tillgängliga i olika förteckningar - bl a uppgifter om skola, klass, klasstorlek, studietillval etc.

II. *Enkätuppgifter* som insamlas från eleverna och i vissa fall från deras målsmän. Här rör det sig bl a om svar på frågor angående skolinställning och fritidsintressen samt resultat på olika begåvnings- och kunskapsprov. Vad gäller projektets sjätte uppföljningsundersökning görs dock den första insamlingen av enkätuppgifter inte förrän i årskurs 6.

De administrativa uppgifterna kompletteras årligen så länge som eleverna befinner sig inom det allmänna skolväsendet. Enkätuppgifter insamlas såväl under som efter skoltiden, dock med längre tidsintervall.

Syftet med de omfattande datainsamlingarna är att möjliggöra såväl längdsnitts- som tvärsnittundersökningar av stora och representativa elevurval. Härigenom har man bl a kunnat belysa :

- hur olika faktorer i uppväxtmiljön successivt påverkat studieval och studieprestationer
- i vilken grad denna påverkan förändrats mellan olika årskullar
- vilken betydelse olika utbildningspolitiska insatser haft i detta sammanhang

Insamlade data har också gett underlag till ett antal utvecklingspsykologiska studier, t ex studier rörande skilda miljöfaktorerers betydelse för intelligensförskjutningar, dels inom ett elevurval som testats vid olika åldersnivåer, dels mellan olika elevurval som testats vid samma ålder men vid olika tidpunkter.

Härutöver har de insamlade uppgifterna använts i andra typer av undersökningar. Många av dessa har kunnat genomföras tack vare att de uppgifter som insamlats under skoltiden senare kompletterats med andra data. Oftast har det då rört sig om delurval - t ex sådana personer som ej skaffat sig någon teoretisk utbildning efter grundskolan eller sådana som påbörjat och fullföljt studier vid universitet och högskolor. De kompletterande datainsamlingarna har som regel administrerats av olika dotterprojekt.

För ytterligare information om UGU-projektet hänvisas till Härnqvist et al (1994).

Bilaga II

Bilagetabell II. Grupperingen av högskoleutbildningarna i tolv kategorier.

Grupp av högskoleutbildningar	Exempel på linjer eller kurser inom gruppen
NT-UTBILDNINGAR	
Civilingenjörsutbildningar	Arkitekt- och civilingenjörslinjer
Övriga tekniska utbildningar	Högskoleingenjör- och vissa andra tvååriga teknikerlinjer
Längre naturv. utbildningar	Läkar-, veterinär-, apotekar- och agronomlinjen
Kortare naturv. utbildningar	Laboratorieassistentlinjen
Längre lärarutbildningar: NT	Lärlinjer med inriktning mot matematik och naturvetenskap
Fristående kurser: NT	Kurser i matematik och naturvetenskapliga ämnen
ÖVRIGA HÖGSKOLEUTBILDNINGAR	
Längre samhällsv. utbildningar	Ekonom-, jurist- och kulturvetarlinjen
Kortare samhällsv. utbildningar	Turismlinjen
Längre lärarutbildningar: Ej NT	Lärlinjer med inriktning mot språk och samhällskunskap
Kortare lärarutbildningar: Ej NT	Förskolläro- och fritidspedagoglinjen
Vårdutbildningar	Sjuksköterskelinjer
Fristående kurser: Ej NT	Kurser i språk, humaniora och samhällsvetenskapliga ämnen

Anmärkingar

I de fall där en individ fanns registrerad vid både en utbildningslinje och en fristående kurs har linjeutbildningen fått vara avgörande vid klassifiseringen, eftersom denna får anses ha större betydelse för det kommande yrkesvalet.

De som påbörjat sina högskolestudier före höstterminen 1993 har inte inskrivits vid en linje utan vid ett program. I dessa fall har vederbörande förts till den linje som programmet närmast motsvarar.

Ett antal av de högskoleutbildningar som här definierats som kortare - i allmänhet tvååriga utbildningar - har numera blivit treåriga. Det stora flertalet av undersökningsdeltagarna som deltagit i dessa utbildningar har emellertid följt den tvååriga uppläggningsen.

Referenser

- Agrell, J. (1950) *Skolreformen och näringslivet*. Stockholm.
- Husén, T. (1948) *Begåvning och miljö*. Stockholm: Almqvist & Wiksell.
- Härnqvist, K. (1958) *Reserverna för högre utbildning. Beräkningar och metod-diskussion*. Statens offentliga utredningar, 1958:11.
- Härnqvist, K. (1993) Den sociala selektionen till gymnasieskola och högskola. *Rapporter från Institutionen för pedagogik, Göteborgs universitet*. 1993:10.
- Härnqvist, K. (1995) Finns det fortfarande en "begåvningsreserv"? Föredrag hållet vid Kungliga Vetenskaps- och Vitterhets Samhället i Göteborg.
- Härnqvist, K., Emanuelsson, E., Reuterberg, S-E. & Svensson, A. (1994) Dokumentation av projektet "Utvärdering genom uppföljning". *Rapporter från Institutionen för pedagogik, Göteborgs universitet*. 1994:03.
- IVA (1992) *Ingenjörer för 2000-talet*. Stockholm: Ingenjörsvetenskapsakademien.
- Mc Call, R., Evahn, C. & Kratzer, L. (1992) *High School Underachievers*. Newbury Park: SAGE Publications.
- Murray, Å. (1991) Insamling av frågeformulär ett år efter grundskolan våren 1989. *Arbets-pm inom UGU-projektet*. Institutionen för pedagogik, Högskolan för lärarutbildning i Stockholm.
- Myrberg, M. (1981) *Studieorganisation och elevströmmar*. Statens offentliga utredningar, 1981:98.
- Reuterberg, S-E. & Svensson, A. (1992) *Social bakgrund, studiestöd och övergång till högre studier*. Statens offentliga utredningar 1992:122.
- Riis, U. (1995) Teknik- och naturvetenskapscentra i Sverige. Skolverket & VHS: *NOT-häfte nr 5 1995*.
- Richardson, G. (1968) Från Na-grupp till Sh-linje. *LAG-projektet, rapport nr 1*. Stockholm: Skolöverstyrelsen.
- SCB (1977) Elever i icke-obligatoriska skolor 1864 - 1970. *Promemorior från Statistiska centralbyrån*, 1977:11.
- SCB (1981) *Utbildningsstatistisk årsbok 1980*. Stockholm: Statistiska centralbyrån.

SCB (1989) Statistisk årsbok för Sverige 1990. Stockholm: Statistiska centralbyrån.

SCB (1994a) *Trender och prognoser '94*. Stockholm: Statistiska centralbyrån.

SCB (1994b) *Statistisk årsbok för Sverige 1995*. Stockholm: Statistiska centralbyrån.

SCB (1995a) Yrke efter utbildning. Grundskoleutbildade och gymnasieutbildade på arbetsmarknaden. *Information om utbildning och arbetsmarknad* 1995:1.

SCB (1995b) Universitet och högskolor. Grundutbildning: Nybörjare, registrerade och examina 1993/94. *Statistiska meddelanden* U20 SM 9501.

SCB (1995c) Universitet och högskolor. Grundutbildning: Genomströmning. Resultat t o m 1993/94. *Statistiska meddelanden* U20 SM 9502.

Skolverket (1995) Snabbstatistik med avstämningstidpunkt september 1995.

Skolverket (Manus) Framgång och misslyckanden i gymnasieskolan. En uppföljningsstudie av en årskull elever.

Skolverket & VHS (1993) Redovisning av plan för "NOT-projektet". PM 1993-10-05.

Skolverket & VHS (1994a) Mer formler än verklighet. Ungdomars attityder till teknik och naturvetenskap. *NOT-häfte nr 2* 1994.

Skolverket & VHS (1994b) Tekniskt naturvetenskapligt basår. Bakgrund och resultat läsåren 1992/93 och 1993/94. *NOT-häfte nr 1* 1994.

SOU (1995a) *Långtidsutredningen 1995*. Statens offentliga utredningar 1995:4.

SOU (1995b) *Behörighet och urval. Förslag till nya regler för antagning till universitet och högskolor*. Statens offentliga utredningar 1995:71.

Svensson, A. (1971) *Relative Achievement*. Stockholm: Almqvist & Wiksell.

Svensson, A. (1972) Lika begåvning - lika betyg? *Rapporter från Pedagogiska institutionen, Göteborgs universitet*. Nr 69.

Svensson, A. (1980) On equality and university education in Sweden. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 24, 79-92.

Svensson, A. (1995) Att välja eller välja bort naturvetenskap och teknik. Skolverket & VHS: *NOT-häfte nr 3* 1995.

Thorndike, R. (1963) *The Concepts of Over- and Underachievement*. New York: Teachers College, Columbia University.

Utbildningsdepartementet (1995a) *Gymnasieskolan - en bred grund för högskolan*. Ds 1995:56.

Utbildningsdepartementet (1995b) Urvalsmetoder. Rapport från ett seminarium om betyg, högskoleprov och andra metoder för urvalet till högskoleutbildning. *RUT-93: Arbetsrapport nr 3*. Oktober 1995.

VHS (1993) Att stimulera intresset för naturvetenskap och teknik. Material sammanställt inför Utbildningsdepartementets konferens den 23-24 mars 1993.

VHS (1995) Antagningen höstterminen 1995. Sökande - antagna - antagningspoäng. *VHS skriftserie 1995:4*.

Wernersson, I. (1989) *Olika kön samma skola? En kunskapsöversikt om hur elevernas könstillhörighet påverkar deras situation*. Stockholm: Skolöverstyrelsen.

Wernersson, I. (1991) *Könsskillnader i gymnasieskolan. En kunskapsöversikt*. Stockholm: Skolöverstyrelsen.

Många
har varnat för
att det inom kort uppstår
brist på personer med kvalificerad
teknisk-naturvetenskaplig utbildning. Från samhällets
sida har man reagerat snabbt på dessa varningar och under
de senaste åren kraftigt utökat antalet platser vid högskolorna.
Härmed är dock inte problemet löst – tyvärr anmäler sig inte
sökande i den utsträckning att alla platser kan besättas. Hur
skall man öka rekryteringen? I föreliggande undersökning
– utförd av Allan Svensson, docent i pedagogik vid
Göteborgs universitet, på uppdrag av
NOT-projektet diskuteras
olika lösningar.

NOT-PROJEKTET syftar till att stimulera utvecklingen av naturvetenskap och teknik i grundskola, gymnasieskola och högre utbildning. Kvalitetsmedvetenhet, idéutbyte och näringslivs-kontakt är nyckelorden. Det långsiktiga målet är ökat intresse för naturvetenskap och teknik. Projektet drivs av Skolverket och Högskoleverket.