



GÖTEBORGS UNIVERSITET

# Ma/NO-profilelevers framtidsplaner och attityder till naturvetenskap i skolan och samhället – en jämförelse med den svenska ROSE-studien

Jenni Vainio

LAU690

Handledare: Angelika Kullberg

Examinator: Clas Olander

Rapportnummer: HT-2611-107

## **Abstract**

### **Examensarbete inom Lärarprogrammet LP01**

**Titel:** Ma/NO-profilevers framtidsplaner och attityder till naturvetenskap i skolan och i samhället – en jämförelse med den svenska ROSE-studien

**Författare:** Jenni Vainio

**Termin och år:** Höstterminen 2012

**Kursansvarig institution:** Institutionen för sociologi och arbetsvetenskap

**Handledare:** Angelika Kullberg

**Examinator:** Clas Olander

**Rapportnummer:** HT-2611-107

**Nyckelord:** Ma/NO-inriktning, NO, naturorienterade ämnen, profilklass, ungdomars identitetssökande, rekrytering, gymnasieval, ROSE (the Relevance of Science Education), naturvetenskap, teknik, självutveckling

Denna studie bidrar till att öka kunskapen om profilklasser med särskild inriktning mot matematik och naturorienterade ämnen (Ma/NO) - ett fenomen som dykt upp i svensk skola under de senaste decennierna. I denna undersökning studeras Ma/NO-elever i årskurs 9. Delar av ROSE-enkäten (the Relevance of Science Education) har använts som instrument och resultat från främst den svenska ROSE-studien används som jämförelseunderlag. Fokus ligger på Ma/NO-elevernas framtidsplaner i form av val av gymnasieutbildning, yrken samt faktorer de prioriterar i sitt framtida jobb. Enkäten berör även Ma/NO-elevernas uppfattning om skolans NO-undervisning samt deras åsikter om naturvetenskapens betydelse i samhället. I studien ingår 102 Ma/NO-elever från fyra svenska skolor.

Studien visar att 90% av Ma/NO-elever tror sig välja ett studieförberedande gymnasieprogram och att dessa elever siktar mot yrken med hög status. Flickor väljer i högre grad än pojkar det naturvetenskapliga programmet medan tekniskt program lockar pojkar. Flickor visar överlag mer negativ inställning till teknik än pojkar. Utöver detta kunde få skillnader mellan pojkar och flickor i Ma/NO-klass observeras. Ma/NO-eleverna har positiva erfarenheter av skolans NO-undervisning, särskilt de elever som valt naturvetenskapligt eller tekniskt program på gymnasiet. Ma/NO-elever anser att naturvetenskap och teknik är betydelsefulla för samhället, men visar trots detta svagt intresse för naturvetenskaplig forskning och liten tilltro till forskare. Undersökningen visar även att Ma/NO-elever i sitt framtida jobb prioriterar faktorer som kopplas till självutveckling.

Resultaten diskuteras i förhållande till problemen med rekrytering till naturvetenskapliga och tekniska högskoleutbildningar och yrken samt utgående från teorier om ungdomars identitetskonstruktion med särskilt fokus på temat självutveckling. Vidare problematiseras Ma/NO-klassernas homogena sammansättning utifrån ett likvärdighetsperspektiv och NO-undervisningens dubbla uppdrag – att utbilda för att rekrytera eller allmänbilda? Arbetet bekräftar resultat från tidigare forskning och visar att mer forskning om hur skolan undervisar naturvetenskap och teknik behövs.

## **Förord**

Detta examensarbete har genomförts inom ramen för Korta lärarprogrammet, Göteborgs universitet.

Arbetet hade inte kunnat utföras utan hjälp från lärare och elever på skolor med Ma/NO-inriktning. Stort tack för er hjälp med att fylla i enkäten!

Jag vill även rikta ett stort tack till min handledare Angelika Kullberg som har bidragit med konstruktiv kritik under hela processen.

# Innehållsförteckning

1. Inledning.....	1
1.1 Sjunkande intresse bland elever och ökad efterfrågan på arbetsmarknaden.....	1
1.2 Ma/NO-profilklasser som botemedel?.....	1
2. Syfte och problemformulering.....	2
3. Teoretisk anknytning.....	3
3.1 Vad är naturvetenskap och ”science”?.....	3
3.2 Om attityder till naturvetenskap och den sviktande kunskapsnivå.....	3
3.3 Några huvudresultat från ROSE-studien .....	4
3.4 Frihet och ansvar - om det senmoderna samhället, självutveckling och identitet. .	6
3.5 Vem blir naturvetare?.....	7
3.6 Forskning om Ma/NO-klasser.....	8
4. Design, metod och tillvägagångssätt.....	9
4.1 En förkortad version av ROSE-enkäten.....	9
4.2 Tillvägagångssätt och urval.....	10
4.3 Etiska aspekter.....	10
4.4 Kodning och analys av data.....	10
4.5 Signifikanstest.....	11
4.6 Undersökningens tillförlitlighet och giltighet.....	11
4.6.1 ROSE-enkäten som instrument.....	11
4.6.2 Likertskalan.....	12
4.6.3 Ma/NO-klasser som undersökningsobjekt.....	12
4.6.4 Reliabilitet.....	13
5. Resultat.....	14
5.1 Ma/NO-profiler på de medverkande skolorna.....	14
5.2 Eleverna .....	14
5.3 Gymnasievalet.....	14
5.4 Del B: Mitt framtida jobb.....	17
5.5 Del F: Mina NO-lektioner i skolan.....	19
5.6 Del L: Mer om NO i skolan och på fritiden.....	21
5.7 Del G: Mina åsikter om naturvetenskap och teknik.....	23
5.8 Framtida yrkesval.....	24
6. Diskussion.....	26
6.1 Sammanfattning av frågeställningar och resultat.....	26
6.2 Vad är en Ma/NO-profilklass?.....	27
6.3. Ma/NO-elever är studiemotiverade och vill utvecklas.....	27
6.4 I Ma/NO-klasser bryts könsmönster, men teknikintresserade flickor saknas.....	28
6.5 Ma/NO-elever har stor tilltro till N&T, men yrken inom naturvetenskap lockar inte .....	28
6.6 Är Ma/NO-klasser ett botemedel med oönskade bieffekter?.....	29
6.7 Naturvetenskap i skolan - för alla?.....	29
6.8 Studiens begränsningar.....	30
6.9 Implikationer för skolans verksamhet .....	30
6.10 Tankar kring vidare forskning om Ma/NO-klasser.....	31
7. Referenser .....	32
Bilagor.....	34

# 1. Inledning

## 1.1 Sjunkande intresse bland elever och ökad efterfrågan på arbetsmarknaden

I Teknikdelegationens rapport "Vändpunkt Sverige" beskrivs hur arbetskraft inom sektorn för naturvetenskap och teknik (N&T) kommer att vara av stor betydelse i framtidens Sverige (Teknikdelegationen, 2010, s. 26). Det krävs kompetens för att möta utmaningar inom områden som miljö, infrastruktur och sjukvård. Samtidigt visar Statistiska centralbyråns (SCB) prognos för 2030 att flera framtida bristyrken finns inom N&T-området (SCB, 2011). Även om det idag råder balans mellan tillgång och efterfrågan, förutspår prognosen att bristande intresse för högskoleutbildningar inom N&T i kombination med pensionsavgångar och ökad efterfrågan kan leda till brist på utbildad arbetskraft inom vissa yrkeskategorier. Bland dessa finns högskoleingenjörer, kemister, fysiker, receptarier och biomedicinska analytiker. Det är endast biologerna som i framtiden förutspås få stor konkurrens på den svenska arbetsmarknaden.

Det sjunkande intresset för N&T är inte något som enbart Sverige brottas med. Sjøberg och Schreiner (2005, s. 12) har genom den internationella ROSE-studien (the Relevance Of Science Education) visat att ju mer industrialiserat ett land är, desto mindre intresserade är skolungdomar av naturvetenskap och teknik. Även EU har uppmärksammat problemet med sjunkande intresse för området och de konsekvenser som det medför för regionens konkurrenskraft på den globala marknaden. I EUs rapport presenteras statistik från The Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), vilken visar att andelen utexaminerade inom naturvetenskapliga och tekniska högskoleutbildningar har sjunkit eller hållits stabilt, trots att behovet förutspås öka i framtiden (EU, 2004, s. 8). Både Teknikdelegation och EU kommenterar i sina rapporter det faktum att även om kvinnor dominerar bland högskolestudenter, så är kvinnorna i minoritet inom fler högre utbildningar med inriktning mot naturvetenskap och teknik (EU, 2004, s. 80; Teknikdelegationen, 2010, s. 50). Detta gäller särskilt för ingenjörsutbildningar, samt inom ämnena matematik och fysik.

Förutom spetskompetens inom N&T behövs medborgare som är rustade för ett naturvetenskapligt och tekniskt avancerat samhälle. Både Teknikdelegationen och EU anser att det sjunkande intresset för naturvetenskap och teknik kommer att få konsekvenser för samhället i stort (EU, 2004, s. 126 ff.; Teknikdelegationen, 2010, s. 82). Ämnena är inte viktiga bara för dem som söker sig till en karriär inom branschen, utan även för alla medborgare som vill kunna ta beslut och delta i debatten i ett samhälle som vilar starkt på naturvetenskap och teknik. Den internationella kunskapsmätningen TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) visar på en nedåtgående trend när det gäller svenska elevers kunskaper i matematik och naturvetenskap baserat på undersökningar gjorda mellan år 1995 och 2007 (Skolverket, 2008). Det bristande intresset för naturvetenskap och teknik syns även på andra håll i skolans värld. Lärarförbundet rapporterar att bristen på lärare med behörighet i något naturvetenskapligt ämne eller teknik kommer att bli akut i och med de kommande stora pensionsavgångarna (Lärarförbundet, 2012). Våren 2012 utexaminerades totalt cirka 80 lärare med ovannämnda behörighet för grundskolans senare år eller gymnasiet i Sverige. Samtidigt finns ett stort antal obehöriga lärare i tjänst.

## 1.2 Ma/NO-profilklasser som botemedel?

Ma/NO-inriktning har startats på flera grundskolor i landet med syfte att främja intresse och höja kunskapsnivån i dessa ämnen. Stockholm gjorde en större satsning på den här typen av profilklasser i början av 2000-talet (Kjellman, 2006, s. 6). Sedan dess har flera kommunala och privata huvudmän valt att starta liknande profilklasser. Det är dock inte frågan om någon koordinerad verksamhet, utan det är skolorna själva som utvecklar profilen samt bestämmer innehåll och utförande. På många skolor startar Ma/NO-profilen från årskurs 6 eller 7, men i vissa så sent som i

årskurs 9.

En studie av Stockholms Ma/NO-profilskolor visade att rekryteringen från Ma/NO-profilklass till gymnasiets naturvetenskapliga program var högre än från vanliga klasser (Kjellman, 2006, s. 79). Att välja gymnasiets naturvetenskapliga linje är dock ingen garanti för att studierna fortsätter inom samma område. Statistik från SCB visar att cirka 40% av eleverna på det naturvetenskapliga gymnasieprogrammet kan tänka sig att inleda högskolestudier inom det naturvetenskapliga eller tekniska området (SCB, 2012). Teknikdelegationen anser att det är viktigt att öka rekryteringen till gymnasiets naturvetenskapliga program, vilket man ville påskynda med kampanjen ”Den breda linjen”, som riktade sig till elever i årskurs 9 (Teknikdelegationen, 2010, s. 22).

## 2. Syfte och problemformulering

Syftet med detta examensarbete är att studera framtidsplaner och attityder till naturvetenskap och teknik hos elever (årskurs 9), som har valt profilinriktning mot Ma/NO. Eftersom målet med Ma/NO-klasser kan sägas vara att öka rekryteringen till högre utbildning inom N&T, är det intressant att studera om profilklasser uppvisar en annan inställning till naturvetenskap/teknik än elever i vanlig klass, samt vilka aspekter de finner viktiga gällande sitt framtida jobb. Resultat från den svenska ROSE-forskningen används som jämförelsepunkt.

Med hjälp av denna studie vill jag besvara följande frågor gällande Ma/NO-elever i relation till elever i vanlig klass:

- Vilka gymnasieprogram väljer elever i Ma/NO-klass?
- Vilka yrken lockar Ma/NO-elever?
- Hur uppfattar Ma/NO-elever undervisningen i NO och teknik?
- Vilka åsikter har elever i Ma/NO-klass om naturvetenskap i samhället?
- Vilka faktorer finner elever i Ma/NO-klass viktiga för sitt framtida jobb?
- I vilken grad hänger intresse för skolans NO-undervisning och positiva attityder gentemot naturvetenskap i samhället samman med val av gymnasieutbildning inom N&T?
- Finns det skillnader mellan könen vad gäller ovanstående frågeställningar?

Eftersom det inte finns någon entydig definition av begreppet ”Ma/NO-profil”, kommer denna studie även att beskriva fenomenet.

### 3. Teoretisk anknytning

I detta avsnitt redogörs för den teoretiska bakgrunden till arbetet. ROSE-studien och dess resultat, både internationellt och i Sverige, diskuteras i relation till elevers attityder och intresse för naturvetenskap samt de internationella kunskapsmätningar som genomförts sedan 1990-talet. Vidare avhandlas ungdomars identitetskonstruktion och särskilt temat självutveckling i relation till ungdomars karriärval. Avslutningsvis redogörs för forskning om Ma/NO-klasser.

#### 3.1 Vad är naturvetenskap och "science"?

Naturvetenskap definieras enligt Nationalencyklopedin som *"den sammanfattande benämningen på de vetenskaper som studerar naturen, dess delar eller verkningar"* (Nationalencyklopedin, inget årtal.). Det engelska ordet "science" definieras på ett liknande sätt: *"any system of knowledge that is concerned with the physical world and its phenomena and that entails unbiased observations and systematic experimentation. In general, a science involves a pursuit of knowledge covering general truths or the operations of fundamental laws"* (Encyclopedia Britannica Online, 2012). Citatet tydliggör att det engelska begreppet "science" kan användas även inom andra discipliner än naturvetenskap, till exempel "social sciences" eller "political sciences". Genom att använda uttrycket "natural science" kan man tydliggöra att det rör sig om naturvetenskap, men ofta används begreppet "science" i betydelsen naturvetenskap.

När det gäller undervisning i naturvetenskap inom det svenska skolsystemet sker detta främst inom ramen för undervisningen i NO-ämnena (naturorienterande ämnen: fysik, kemi och biologi). Andra skolämnen som tangerar naturvetenskap är teknik, det samhällsorienterande ämnet geografi, hem- och konsumentkunskap samt idrott och hälsa (Skolverket, 2011, se centralt innehåll för respektive ämne). Ofta talar man om NO-ämnena i samma andetag som teknikämnet: till exempel i satsningar som NOT (Naturvetenskap Och Teknik) eller NTA (Naturvetenskap och Teknik för Alla). Sjøberg (2000) motsätter sig starkt missuppfattningen att teknik är tillämplig naturvetenskap. Även om ämnena alltmer har kommit att närma sig varandra, ser Sjøberg det som viktigt att de får behålla sina egenheter. Medan naturvetenskapens främsta mål är "know why" är teknikens "know how" (ibid, s. 79 ff.).

I andra länder förekommer olika uppdelningar av ämnen inom naturvetenskap och teknik: till exempel är det vanligt att biologilärare i Finland även är behöriga i geografi, men mer sällan i fysik eller kemi. Teknikämnet existerar inte alls. Vid läsning av internationell skolforskning är det viktigt att komma ihåg att definitionerna av vad som ingår i skolans undervisning gällande naturvetenskap och teknik kan skilja sig mycket åt. Det är även skäl att anta att de elever som deltagit i studierna har en splittrad bild av vad naturvetenskap och teknik handlar om.

I det här arbetet använder jag termen N&T, vilket betecknar naturvetenskap och teknik, eftersom det är en vanlig indelning i Sverige och även inom skolforskning från de industrialiserade länderna. När det gäller högre utbildning är ofta det medicinska ämnesområdet åtskilt från naturvetenskap och teknik, även om de tre ämnena i allra högsta grad hänger samman.

#### 3.2 Om attityder till naturvetenskap och den sviktande kunskapsnivå

Forskningen kring elever och N&T kretsar mycket kring begrepp som intresse och attityd – och vad som gör att dessa element saknas hos elever. Ett stort intresse för ämnet och en positiv attityd är naturligtvis avgörande för om en ung person kan tänka sig att utbilda sig inom området. Intresse och attityder till ett ämne hänger däremot inte alltid samman med prestationer. De finska eleverna presterar i världsklass inom naturvetenskap, men är inte särskilt intresserade av ämnet enligt PISA-

undersökningar (Programme for International Student Assessment) under 2000-talet (Oscarsson, 2011, s. 49). Enligt Oscarssons översikt av litteraturen är det dock skäl att tro att det på individnivå finns ett positivt samband mellan intresse för ämnet och resultat.

I Lindahls avhandling från 2003 beskrivs hur elevers intresse för naturvetenskap förändras under skoltiden. Från att vara intresserade av de flesta skolämnen i år 5, hittar eleverna sina favoriter och hatobjekt innan år 9. Enligt Lindahls studie hamnar fysik och kemi längst ner på elevernas rankinglista. Särskilt flickor uttrycker att de är ointresserade av fysik och kemi samt att de skattar sig själva som dåliga i dessa ämnen (ibid, s. 99 ff.).

Svenska elevers prestationer i naturvetenskapliga ämnen har undersökts i flera internationella kunskapsmätningar, bland annat PISA och TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study). Resultaten i undersökningarna i jämförelse med andra länder har varierat, men visar på en nedåtgående trend för svenska ungdomar (se tabell 1) (Skolverket, 2010, s. 16 ff.). De svenska resultaten i TIMSS och PISA visar även att klyftan mellan hög- och lågpresterande elevers prestationer har ökat, men att skillnaderna mellan könen sällan är signifikant. Svenska elever presterar bäst i ämnet biologi och gällande vardagsnära företeelser, medan de som regel är sämre på att omsätta faktakunskaper i praktiken (ibid).

Mätning	Resultat i jämförelse med OECD/EU	Kommentar
TIMSS 1995	Över medeltalet.	Pojkar presterar bättre, förutom i biologi.
PISA 2000	Över medeltal	Inga skillnader mellan könen, frågorna berörde främst vardagsnära företeelser och biologi.
PISA 2003	Över medeltal	Inga skillnader mellan könen, men stor spridning mellan hög- och lågpresterande elever.
TIMSS 2003	Under medeltalet.	Stor skillnad mellan hög- och lågpresterande elever.
PISA 2006	Samma som medeltalet	Svenska elever har god faktaförståelse, men kan inte tillämpa sina kunskaper.
TIMSS 2007	Samma som medeltalet.	
PISA 2009	Under medeltalet.	Lågpresterande elever har blivit ännu sämre.
TIMSS 2011	Under medeltalet (åk8), åk4 över.	Inga skillnader mellan könen.

**Tabell 1.** En kort sammanfattning över svenska elevers prestationer i NO i förhållande till medelvärde i de internationella kunskapsmätningarna PISA och TIMSS. Tabellen baseras på information från Skolverket (2010, s. 16 ff.).

Den nationella utvärdering av den svenska grundskolan visar på en liknande trend. Elever har fått besvara frågor gällande de tre naturvetenskapliga skolämnena biologi, fysik och kemi. Elevernas prestationer i biologi har hållits mer eller mindre konstanta under perioden 1995-2003, medan en försämring kan ses i fysik och kemi (Skolverket, 2010, s.17).

TIMSS Advanced studerar kunskapsnivån i matematik och fysik hos gymnasieelever. De svenska resultaten från år 1995 till 2008 visar att nivån på de svenska prestationerna har försämrats i fysik, samt att spridningen mellan lågpresterande och högpresterande elever har ökat i jämförelse med andra EU-länder (Skolverket, 2009a, s. 52). Skolverket ser flera möjliga förklaringar till de försämrade resultaten och den ökade spridningen, men påpekar bland annat att elever har sämre kunskaper från grundskolan, vilket kan ha sin bakgrund i 90-talets skolreformer och den allt mindre likvärdiga skolan i Sverige (ibid, s. 83).

### 3.3 Några huvudresultat från ROSE-studien

Det internationella projektet ROSE (Relevance Of Science Education) syftade till att på ett explorativt sätt undersöka ungdomars attityder, erfarenheter och intressen gällande naturvetenskap och teknik (Schreiner & Sjøberg, 2004). Det internationella samarbetsprojektet leddes av Camilla



Schreiner och Svein Sjøberg vid Oslo universitet och kan ses som en fortsättning på SAS-projektet (Science And Scientists) vid samma universitet. Inom ramen för ROSE-projektet utvecklades en enkät bestående av 254 flervalsfrågor, samt tre korta, öppna frågor. För flervalsfrågorna användes en Likertskala med fyra steg (Likertskalan diskuteras utförligare i kapitel 4.6.2). Ett högt värde på skalan 1 - 4 anger ett starkt intresse för ämnesområdet. Enkäten utvecklades på engelska, men har översatts till många språk. Den har besvarats av 15-16-åriga elever i 35 länder. I Sverige har ROSE-projektet letts av Anders Jidesjö vid Linköpings universitet och Magnus Oscarsson vid Mittuniversitetet. ROSE-projektet är avslutat, men har följts upp av ett liknande projektet, IRIS (Interest and Recruitment In Science<sup>1</sup>), som främst behandlar studerande inom högre utbildning.

ROSE-enkäten består av flera delar, vilka presenteras utförligare i kapitel 4.1. En stor del av enkätens frågor handlar om intresse för innehåll kopplat till naturvetenskap och teknik. Frågorna berör specifika delar inom humanbiologi, zoologi, botanik, astronomi, kemikalier, teknik och typiska fysikämnen som energi, elektricitet samt ljud och ljus. Genom att ta reda på hur intresserade eleverna var av ett visst innehåll och sedan gruppera dessa enligt kategorier och sammanhang (se tabell 2) kunde ROSE-forskarna studera elevers intresseområden utan den klassiska ämnesindelningen i N&T (biologi, fysik, kemi teknik och till viss del geovetenskap) (Schreiner & Sjøberg, 2004, s. 54).

Genom att sätta in innehållsfrågorna i olika sammanhang, kunde ROSE-forskarna få en tydligare bild av elevernas intresseområden. Förutom de intuitiva sammanhangen, såsom koppling till vardagen, hälsa eller miljö, valde ROSE-forskarna att lägga till kategorier som ”spektakulära fenomen/rädsla” och ”mystik, filosofi, underverk, kvasi-vetenskap, trosfrågor” (tabell 2).

Ämnesområden	Sammanhang
Astrofysik, universum	Miljöskydd
Jorden/geovetenskap	Praktisk användning, vardagsnära
Människans biologi	Spektakulära fenomen, rädsla
Zoologi, djur	Humanbiologi: Hälsa, fitness och frågor av särskilt intresse för ungdomar
Botanik, växter	Mystik, filosofi, underverk, kvasi-vetenskap, trosfrågor
Kemikalier	Skönhet, estetiska aspekter
Ljus, färger, strålning	Vetenskap, teknik och samhälle, vetenskapens karaktär
Ljud	
Energi och elektricitet	
Teknik	

**Tabell 2.** Ungefär hälften av ROSE-enkäten innehåller frågor rörande tio olika ämnesområden och i sju olika sammanhang. Genom att ställa 108 frågor utan direkt koppling till den traditionella ämnesindelningen, kunde ROSE-forskarna få en mer detaljerad bild av ungdomars intresseområden inom naturvetenskap och teknik (Schreiner & Sjøberg, 2004, s. 54-55).

Svenska ungdomar är i regel intresserade av den egna kroppen, hälsa, träning, droger och sjukdomar samt rymden och fenomen som vi ännu inte kan förklara (Jidesjö, Oscarsson, Karlsson, & Strömdahl, 2009). De svenska ROSE-forskarna visar att elevers intressen är uppdelade enligt kön: medan pojkar visar mest intresse för vapen, bomber och farliga kemikalier, är flickor mest intresserade av kroppen, drömmar, sjukdomar, abort, ätstörningar och ockultism (ibid). Schreiner (2006, s. 220) rapporterar att ungdomar över hela världen i stort sett intresserar sig för liknande innehåll, dock så att elever i mindre industrialiserade länder uppvisar mer homogena intresseprofiler, medan pojkar och flickor i industrialiserade länder skiljer sig åt i enlighet med de svenska ROSE-resultaten. Skillnaderna mellan könen ökar även ju mer industrialiserat ett land är

1 se IRIS-projektets hemsida <http://iris.fp-7.org>

enligt Human Development Index (HDI) (Sjøberg & Schreiner, 2010, s. 19).

Jidesjö et al. (2009) visar att elever har samma intresseområden, oavsett vilket gymnasieprogram de har valt. Blivande naturvetare har dock ett högre medelvärde på Likertskalan, vilket antyder att de är intresserade av samma saker, men visar ett starkare intresse, jämfört med sina klasskamrater med andra framtidsplaner. Johansson och Öhman (2010) visar i sitt examensarbete att detsamma gäller för elever på gymnasiet. Oavsett om eleverna har valt naturvetenskapligt eller samhällsvetenskapligt program så uppvisar de liknande intresseprofiler, dock så att naturvetarna har ett högre medelvärde på Likertskalan än samhällsvetarna.

Ett annat viktigt resultat från ROSE-studien är att elever anser att naturvetenskap är ett viktigt ämne för samhället (Jidesjö et al., 2009). Trots detta är det väldigt få som kan tänka sig en karriär inom N&T, eftersom naturvetenskap inte anses vara intressant i jämförelse med andra skolämnen. Blivande naturvetare har som regel mer positiv inställning till naturvetenskap som skolämne. De svenska resultaten från ROSE-enkäten är helt i linje med de internationella resultaten, som visar att elever i västvärlden som regel är mindre intresserade av en naturvetenskaplig karriär och ofta även mer skeptiska till naturvetenskap i stort (Sjøberg & Schreiner, 2010).

### **3.4 Frihet och ansvar - om det senmoderna samhället, självutveckling och identitet**

Beck & Beck-Gernsheim (2001, s. 5) beskriver vår tids människor som "homo optionis" - vi ställs ständigt inför olika val, gällande allt från utbildning, arbete, bostad, vänskapskrets, partner, barn, sjukvård. Möjligheten att välja är en frihet, men med friheten följer även ansvar för de egna valen. Samtidigt utsätter vi oss för risker i och med våra val. Beck et al. (2001, s. 24-27) talar om den senmoderna tiden som ett avtraditionaliserat "risksamhälle", där vi inte längre låter "de gamla sanningarna" styra oss, utan söker ständigt efter en sanning som passar oss, i stunden. Schreiner (2006, s. 40) refererar till Anthony Giddens begrepp reflexivitet, som betecknar hur vi i dagens samhälle förhåller oss till kunskap. I takt med att vi erövrar ny kunskap och vår nya erfarenheter, förändrar vi vårt sätt att se på världen och handla i den. I det avtraditionaliserade samhället får därmed auktoriteter och det som kan tyckas vara etablerad kunskap en allt mindre roll (ibid, s. 37).

Allt detta ses som en bakgrund till ungdomars identitetskonstruktion. Det är inte längre förutbestämt *vad* du skall bli när du blir stor utifrån premisser som kön, social bakgrund eller etnicitet - istället är det upp till dig att ta reda på *vem* du skall bli (Illeris, 2003, s. 372). Illeris är noga med att poängtera att detta i själva verket är en illusion. Forskning pekar på att ungdomars utbildningsval styrs av deras bakgrund, även om de anser att valet skedde oberoende av den. Exempelvis visar Broady och Börjesson (2006) med sin sociala karta över den svenska gymnasieskolan att flera variabler avgör vilken gymnasielinje en elev mest sannolikt väljer. Kön är den mest avgörande faktorn, men föräldrarnas utbildningsgrad är även av stor betydelse. Trots kampanjer för att göra elevsammansättningen mindre homogen, är omvårdnads- samt barn- och fritidsprogrammet självklara "flickprogram", medan pojkar domineras av industri-, bygg- och fordonsprogrammet. Naturvetenskapliga programmet uppvisar den jämnaste könsfördelningen, men tillsammans med IB-linjen (Internationell Baccalaurat) lockar naturprogrammet elever från hem med hög utbildningsgrad samt stort kulturellt och socialt kapital (ibid). Broady och Börjesson går så långt som att kalla det naturvetenskapliga programmet för "den svenska skolans kungsväg" (ibid, s. 97) för att beskriva hur programmet har blivit en väg för de privilegierade att ta på sin vandring mot de högt uppsatta posterna i samhället.

Den internationella ROSE-studien visar att det främst är de moderna, industrialiserade länderna som uppvisar ett fallande intresse för naturvetenskap och teknik (Sjøberg & Schreiner, 2010, s. 16). Trots det är attityden till N&T överlag positiv, även om skeptiska röster, särskilt bland kvinnor, blir allt

vanligare (ibid, s. 7; Eurobarometer, 2005, s. 61 ff.). Schreiner kopplar det fallande intresset för naturvetenskap till vårt senmoderna samhälle där begreppen identitetskonstruktion och självförverkligande är centrala (Schreiner, 2006, s. 265 ff.). Ungdomar kan inte identifiera sig med den bild de har av de som arbetar inom N&T och väljer därför en annan karriärväg. Ett exempel på detta är Ungdomsbarometerens undersökning från 2009, som visar att gymnasieelever använder ord som "Einstein", "glasögon", "gubbe", "hår" och "gammal" när de ombeds beskriva en forskare. Ungdomarnas bild av forskare kan därför anses vara stereotyp och för tankarna till de klassiska bilderna av Albert Einstein (Ungdomsbarometer, 2009, s. 12). Våldigt få ungdomarna kan dessutom namnge en nu levande, svensk forskare (bland de som försökte var det vanligaste svaret "Alfred Nobel")(ibid, s. 24), vilket tyder på att ungdomar har få förebilder inom naturvetenskap och teknik. Schreiner (2006, s. 48) refererar till Gullestads beskrivning av den unga generationens sökande efter sig själva och sin egen väg att vandra, inte minst när det gäller utbildning och karriär. Självförverkligande är således en viktig faktor i ungdomars karriärval, tillsammans med faktorer som kön och föräldrarnas utbildning.

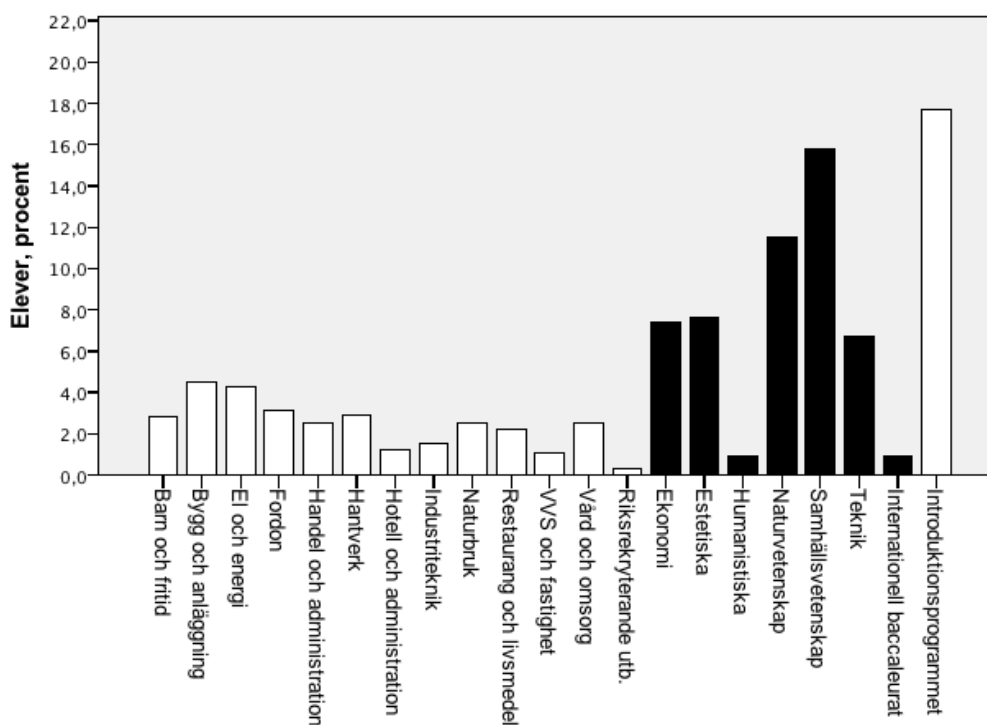
### 3.5 Vem blir naturvetare?

Osborne, Simon och Collins (2003, s. 1050) beskriver hur "the swing away from science", det vill säga det minskade intresset för utbildning inom N&T, uppdagades i 60-talets Storbritannien. Sedan dess har intresset för högskoleutbildning inom N&T inte ökat, trots kampanjer och ökade anslag. Samtidigt som det är viktigt att studera vilka faktorer som har bidragit till det minskade intresset för naturvetenskap, är det viktigt att titta på vilken typ av elev som väljer att gå vidare till högre utbildning inom naturvetenskap eller teknik.

Jidesjö et al. (2009) visar med hjälp av ROSE-studien att svenska elever som har valt ett naturvetenskapligt eller tekniskt program på gymnasiet har mer positiva erfarenheter av skolans NO-undervisning. Lindahl (2003) visar med sin longitudinella studie från år 5 till 9 att särskilt flickors intresse för fysik och kemi dödas väldigt snabbt när eleverna möter dessa ämnen i år 6 eller 7. Detta förstärker ytterligare bilden av att NO-undervisningen riktar sig till dem som skall läsa vidare och misslyckas med att inspirera de som inte redan har ett starkt intresse. Jidesjö (2012, s. 30) diskuterar problemet med att NO-undervisningen riktar sig enbart till dem som skall läsa vidare och att en modern utbildning behöver klara av det dubbla uppdraget: dels att rekrytera blivande naturvetare till högre utbildning, dels att allmänbilda medborgare för att kunna delta i demokratin.

Oscarsson (2011b) har i sin analys av de svenska ROSE-resultaten visat att elever som valt naturvetenskapligt program på gymnasiet skiljer sig i sina svar angående vad de värdesätter i sitt framtida jobb. Genom en faktoranalys av frågorna i B-delen "Mitt framtida jobb" (se bilaga 4) kunde Oscarsson se att naturvetare prioriterar påståenden som har med självutveckling att göra. För blivande naturvetare är det alltså extra viktigt att utveckla sina kunskaper, arbeta med något som känns viktigt, meningsfullt och stämmer överens med ens värderingar och åsikter. Oscarsson poängterar dock att det finns två olika grupper av elever som söker sig till gymnasiets naturvetarprogram: dels de som intresserar sig för ämnena, men även de som lockas av programmets "elitstatus" och ser fördelarna med en bred gymnasieutbildning som håller många dörrar till högskolevärlden öppna (ibid, s. 14). Enligt SCB:s statistik väljer knappt hälften av gymnasieungdomarna på naturvetenskapligt program ett naturvetenskapligt eller tekniskt högskoleprogram (SCB, 2012). I kapitel 3.4 beskrivs hur det naturvetenskapliga gymnasieprogrammet ses som "kungsvägen", som oavsett elevens egentliga intressen, ger en bred bas att stå på och möjlighet att söka ett stort antal högskoleprogram (Broady & Börjesson, 2006). Detta är ett av argumenten i Teknikdelegationens kampanj "Den breda linjen", som syftade till att öka antagningen till naturvetenskapligt program (Teknikdelegationen, 2010, s. 22).

Det naturvetenskapliga programmet är det näst största högskoleförberedande programmet. Läsåret 2011-2012 gick 11,5% av de svenska gymnasieungdomarna på den naturvetenskapliga linjen och 6,7% på teknikprogrammet (se figur 1). Hälften av gymnasieungdomarna gick på ett högskoleförberedande program. Av dessa hade 23% av eleverna valt naturvetenskapligt program jämfört med teknikprogrammets 13% (Skolverket, 2012).



**Figur 1.** Fördelningen av svenska elever på olika gymnasieprogram under läsåret 2011-2012. Högskoleförberedande program har markerats med svart (underlag för figuren från Skolverket, 2012).

### 3.6 Forskning om Ma/NO-klasser

Ma/NO-profilklasser som fenomen är relativt nytt i Sverige och forskningen inom området begränsar sig till Ann-Christin Kjellmans studie av Stockholms satsning på Ma/NO-profilskolor. De åtta skolor som undersöktes i Kjellmans studie var mycket olika. Eftersom faktorer som socioekonomisk bakgrund, föräldrarnas utbildningsgrad och skolans kvalitet har effekt på elevers prestationer, får resultaten från denna undersökning tolkas med försiktighet. Kjellman har dock försökt hitta likartade jämförelseskolor för att kunna göra en rättvisare bedömning av resultaten (Kjellman, 2006, s. 55).

Framtidsinriktade motiv är bland de vanligaste skälen till att välja Ma/NO-profilklass. För Ma/NO-profileleven är det viktigt att ha höga betyg, att komma in på rätt gymnasieprogram och att kunna följa sin tänkta utbildningsväg. Bara 48% av Ma/NO-profileleverna uppger att intresset för matematik och naturvetenskap var ett mycket viktigt skäl för deras val, medan 96% av eleverna anser att det är viktigt att vara högpresterande. Mindre viktigt ansågs att få gå i samma klass som sina kamrater, medan föräldrarnas åsikt var viktig för elever med invandrarbakgrund. (Kjellman, 2006, s. 29 ff.) Pojkars betyg påverkas inte positivt av att gå i Ma/NO-profilklass. En signifikant ökning av meritvärdet och betyget i matematik kan dock urskiljas för flickor i Ma/NO-profilklass (ibid, s. 69). Av Ma/NO-profileleverna i undersökningen valde 43% naturvetenskapligt program på gymnasiet, jämfört med 22% i jämförelseklasser. Skillnaden mellan skolorna är dock stor: från 15% till 85% (ibid, s. 78).

## 4. Design, metod och tillvägagångssätt

I detta kapitel presenteras metoden och de avvägningar som gjorts under studiens gång. Undersökningens tillförlitlighet och giltighet diskuteras utifrån ett metodperspektiv, medan studiens begränsningar i vidare mening avhandlas utförligare i kapitel 6.8. Även etiska aspekter diskuteras i detta avsnitt.

### 4.1 En förkortad version av ROSE-enkäten

För att angripa frågeställningen valde jag att använda delar av ROSE-enkäten. Det fanns flera anledningar till detta. För det första är det lättare att få tag på lärare som är villiga att låta sin elever svara på en kort enkät som tar femton minuter i anspråk. För det andra önskade jag åtminstone hundra respondenter i undersökningen och med tanke på den korta tid vi har till förfogande för detta examensarbete, bedömde jag att det var nödvändigt att avgränsa studien. Det var även viktigt att kunna göra jämförelser med svenska elever, varför delar som inte redovisats av det svenska ROSE-projektet valdes bort.

ROSE-enkäten består i sin helhet av 254 frågor uppdelade på fjorton delar enligt tabell 3. Delarna A, C och E berör elevers intresse för olika innehåll inom naturvetenskap och teknik. Med tanke på tidigare resultat var det rimligt att anta att Ma/NO-profilelever inte skulle avvika särskilt mycket från övriga elever vad gäller intressen (se kapitel 3.3 för en presentation av dessa resultat). Detsamma gäller del H som behandlar elevernas erfarenheter av naturvetenskap och teknik utanför skolan. Av den anledningen har jag i det här arbetet inte koncentrerat frågeställningen kring elevers intressen och erfarenheter.

<b>Inledande frågor om kön, ålder, skola</b>	3 frågor
<b>A. Vad jag vill lära mig om</b>	48 flervalsfrågor
<b>B. Mitt framtida jobb</b>	26 flervalsfrågor
<b>C. Vad jag vill lära mig om</b>	18 flervalsfrågor
<b>D. Jag och miljöfrågorna</b>	18 flervalsfrågor
<b>E. Vad jag vill lära mig om</b>	42 flervalsfrågor
<b>F. Mina NO-lektioner i skolan</b>	16 flervalsfrågor
<b>G. Mina åsikter om naturvetenskap och teknik</b>	16 flervalsfrågor
<b>H. Mina erfarenheter utanför skolan</b>	61 flervalsfrågor
<b>I. Jag som forskare</b>	Öppen fråga
<b>J. Hur många böcker finns hemma hos er?</b>	7 svarsalternativ
<b>K. Vilket yrke vill du ha som vuxen?</b>	Öppen fråga
<b>L. Övrigt (bl.a. NO och media utanför skolan)</b>	8 flervalsfrågor
<b>M. Vilket program har du valt på gymnasiet?</b>	Öppen fråga

**Tabell 3.** De olika delarna i ROSE-enkäten. Notera att delarna A, C och E ställer berör samma sak, nämligen elevernas intresse för det som lärs ut i NO/teknik. De flesta frågor i enkäten ställdes i form av slutna flervalsfrågor med fyra svarsalternativ. Frågor markerade med grått har tagits med i den förkortade version av enkäten, som använts i denna studie.

D-delen, som behandlar miljöfrågor, och den öppna I-frågan ("Jag som forskare") har inte redovisats av de svenska ROSE-forskarna, vilket gjorde att ett jämförelseunderlag saknades. Fråga J, som behandlar antalet böcker i hemmet, är en kontroversiell fråga, som antas ge en bild av elevens socioekonomiska bakgrund samt föräldrarnas utbildningsgrad (Schreiner & Sjøberg, 2004, s. 49). Frågan uteslöts då den ansågs vara missvisande, särskilt vad gäller barn till invandrare och

flyktingar. Del L berör NO-undervisningen i skolan (i likhet med del F), men även erfarenheter av NO i media. Denna del är ett tillägg av de svenska ROSE-forskarna, precis som den sista delen om elevernas val av gymnasieprogram.

Jag har varit i kontakt med Anders Jidesjö, som har gett sin tillåtelse till att använda den svenska översättningen av enkäten i detta arbete. Den svenska översättningen av ROSE-enkäten finns tillgänglig i sin helhet på internet<sup>2</sup>.

#### 4.2 Tillvägagångssätt och urval

Arbetet har baserats på enkätsvar från 102 elever i årskurs 9 i sex olika MA/NO-profilklasser utspridda på fyra skolor. Då det inte finns någon nationell förteckning över skolor med Ma/NO-profilklasser, var det inte möjligt att göra ett regelrätt slumpmässigt urval. Istället var jag tvungen att med hjälp av sökmotorer på internet hitta skolornas kontaktuppgifter. Med hjälp av söktermerna ”Ma/NO profil” och ”Ma/NO inriktning” hittades sjutton skolor utspridda över hela landet. Rektor eller ansvarig lärare kontaktades via e-post med brevet i bilaga 1. Tre skolor svarade att de inte längre hade Ma/NO-inriktning, trots att hemsidan påstod det, eller att deras profilinriktning var så ny att de ännu inte hade elever i årskurs 9. Tio skolor svarade inte på förfrågan trots flera påminnelser.

Jag har inte personligen besökt skolorna, utan lärare (kallas ”enkätledare” i detta arbete) på de berörda skolorna har ansvarat för tillfället då eleverna fyllt i enkäten. Informationen till enkätledarna finns bifogad i bilaga 2. De ombads även fylla i återsändningsblanketten (bilaga 2) där de fick beskriva hur enkäten togs emot, samt hur Ma/NO-profilen ser ut på deras skola. Blanketten samt enkäterna återsändes till mig i ett färdigfrankerat kuvert.

#### 4.3 Etiska aspekter

Studien behandlar inte något etiskt känsligt område, varför jag, i samråd med min handledare, ansåg att skriftligt samtycke från elevernas vårdnadshavare inte behövde inhämtas. Utgående från skriften *Forskningsetiska principer för humanistisk-samhällsvetenskaplig forskning*, kan man anta att eleverna samtycker till att delta då de väljer att fylla i enkäten (Vetenskapsrådet, 2002, s. 9). Däremot var det viktigt att informera både skolan, eleverna och vårdnadshavarna om studiens syfte, samt att deltagandet var frivilligt och kunde avbrytas närsomhelst under enkättillfället. Vårdnadshavarna ombads kontakta skolan eller mig, om de inte ville att deras barn skulle delta. Brevet till vårdnadshavarna distribuerades av enkätledarna i god tid före enkättillfället, antingen via e-post, på skolans digitala plattform eller som brev till hemmet. Eleverna ombads att inte skriva sina namn på enkäterna. Skolornas namn har inte använts i arbetet, för att förhindra möjligheten att identifiera skola, klass eller elev.

#### 4.4 Kodning och analys av data

IBM SPSS Statistics (version 20.0.0) användes för dataanalys. Enkäterna kodades med hjälp av den SPSS-fil som finns tillgänglig på ROSE-projektets hemsida<sup>3</sup> och i enlighet med deras officiella instruktioner (Schreiner & Sjøberg, 2004, s. 71 ff.). Eftersom endast delar av enkäten användes, modifierades filen för att passa den förkortade enkäten.

Varje enkät tilldelades ett ID-nummer för att möjliggöra slumpmässig kontroll av inmatad data i efterhand. Med hjälp av ID-numret var det även möjligt att identifiera från vilken skola enkäten kom. Svarsalternativet längst till vänster på Likertskalan gavs siffran 1 och det längst till höger siffran 4. Då en fråga saknade ikryssat svar, kodades frågan med variabelvärdet 9, vilket betydde att

<sup>2</sup> Den svenska ROSE-enkäten: <http://roseproject.no/network/countries/sweden/rose%20quest%20Sweden.pdf>

<sup>3</sup> ROSE-projektets hemsida: <http://www.roseproject.no>

svaret inte togs med i analysen. I mitt material förekommer fall där elever har svarat på frågan med två kryss, ofta i de två mittersta rutorna, vilket jag tolkar som att de vill uttrycka en neutral ståndpunkt. Jag har valt att koda dessa svar med 9, vilket tolkas av SPSS som att svar saknas. Både enkätledarna och eleverna har skriftligen informerats om att det endast var tillåtet att kryssa i ett alternativ, men detta har alltså inte efterföljts.

På fråga K fick eleverna ange yrken som de kan tänka sig i framtiden. För att underlätta analysen grupperades närliggande yrken i kategorier. Exempelvis har svar som "åklagare", "jurist", "advokat", "något med domstolar" grupperats under rubriken "juridik". I den sista frågan tillfrågades eleverna om sitt val av gymnasieprogram. Eftersom gymnasievalet ännu inte hade genomförts, har jag gjort tillägget "eller vilket gymnasieprogram kommer du troligtvis att välja?". Flera av eleverna var osäkra på sitt val av gymnasieprogram och har angett mer än ett alternativ. Jag har tolkat deras svar som att det första alternativet är det som eleverna prioriterat högst, men alla alternativ har noterats i SPSS-filen. Flera elever har angett en specifik inriktning (exempelvis samhäll – beteendevetenskap eller IT-design) men jag har endast angett huvudinriktningen (i exempelfallen samhällsvetenskap respektive estetiskt program). Några elever har angett en specifik skola, men inget program. Dessa svar har markerats med 9 (ej svar).

Enskilda medelvärden har inte getts stor betydelse i enlighet med Oscarsson (2011a, s. 57.) och Jidesjö (2012, s. 80). Medelvärden och deras respektive standardavvikelser (förkortas i detta arbete som SD, från engelskans *standard deviation*) har främst använts för att rangordna påståenden i de olika delarna, eller för att göra jämförelser med olika grupper baserat på kön eller val av gymnasieprogram.

#### **4.5 Signifikanstest**

T-test användes för att urskilja signifikanta skillnader mellan medelvärden för två grupper, i detta fall grupper uppdelat efter kön. Signifikansnivån sattes till  $p < 0,05$ , vilket är en vanligt förekommande nivå inom humanvetenskaperna (Miller, Acton, Fullerton, Maltby, & Campling, 2002, s. 118).

Signifikanta skillnader mellan flera grupper kan utrönas med hjälp av variansanalys, ANOVA (ANalysis Of Variance). I samband med ANOVA-analysen gjordes ett posthoc-test, som visar mellan vilka grupper signifikanta skillnader finns. De olika grupperna utgjordes i detta fall av elever som valt olika program på gymnasiet. Eftersom gruppstorlekarna varierade kraftigt användes ett posthoc-test som tar detta i beaktande (Tamhane's T2) i enlighet med instruktionerna i SPSS.

#### **4.6 Undersökningens tillförlitlighet och giltighet**

Undersökningen bygger på kvantitativ metod där delar av ROSE-enkäten har använts som instrument. Det är givet att en sådan undersökning inte kan gå på djupet med ett problem, utan kommer att ge generella resultat. Resultaten har jämförts främst med de svenska ROSE-resultaten och det är viktigt att påpeka att datainsamlingen för den svenska ROSE-studien utfördes våren 2003 (Jidesjö, 2012, s. 81). Mycket har hänt i svensk skola och i samhället sedan dess, vilket gör att jämförelser behöver göras med försiktighet. Paralleller dras även till de internationella resultaten från ROSE-studien och även dessa resultat är cirka tio år gamla. Ett alternativt tillvägagångssätt hade varit att jämföra Ma/NO-klasser med jämförelseklasser på en annan eller liknande skola, men med de begränsade tidsramarna i åtanke bedömde jag det som alltför resurskrävande.

##### **4.6.1 ROSE-enkäten som instrument**

Nedan följer en kort redogörelse av de viktigaste aspekterna kring ROSE-enkäten. För en utförlig redogörelse hänvisas till Schreiner & Sjøberg (2004, kap. 3). I samma verk diskuteras även studiens tillförlitlighet och giltighet (se kap. 6).

ROSE-enkäten har utarbetats av en internationell forskargrupp och flera pilotstudier har gjorts för att säkerställa att frågorna uppfattats korrekt av eleverna (Schreiner & Sjøberg, 2004, s. 43 ff.). Enkäten bygger även på resultat från tidigare, liknande projekt (bl.a. SAS-projektet under ledning av Svein Sjøberg) och ROSE-forskarna hade därmed tillgång till en gedigen erfarenhetsbank vid utvecklandet av enkäten. Validiteten för ROSE-enkäten kan därmed anses vara mycket god, då den bygger på kumulativ kunskap från ett större forskarsamhälle och har genomgått flera revisionsrundor innan den slutliga versionen godkändes. Det är dock värt att påpeka att enkäten har utformats på engelska. Den svenska enkäten har jämförts med de engelska och den norska översättningarna och flera forskare bedömde att överensstämmelsen var god (Jidesjö, 2012, s. 81; Oscarsson, 2011a, s. 55). I en internationell studie är det även högst troligt att kulturella skillnader, samt skillnader i länders skolsystem, gör att enkätens validitet sjunker. Schreiner och Sjøberg (2004, s. 27) beskriver hur de under processens gång har beaktat dessa problem och strävat efter att använda ord och uttryck som är internationellt gångbara. I detta arbete görs främst jämförelser med den svenska ROSE-studien, vilket gör att validitetsproblem som bottnar i kulturella skillnader är av underordnad betydelse, eftersom svenska elever, oavsett härkomst, kan antas ha erfarenhet av det svenska skolsystemet och landets kultur.

#### **4.6.2 Likertskalan**

ROSE-enkäten använder en Likertskala med fyra steg. Likertskalan är vanligt förekommande i studier om attityder och anses ge pålitliga resultat (Schreiner & Sjøberg, 2004, s. 36). Endast de två extrema svarsalternativen i ROSE-enkäten har utskrivna rubriker ("inte intresserad – intresserad", "håller inte med – håller med", etc.). Det råder delade meningar angående hur många svarsalternativ som skall finnas då svaren anges på en skala, samt om ett ojämnt antal alternativ skall användas för att ge respondenten en möjlighet att ställa sig neutral till frågan (Esaiasson, Gilljam, Oscarsson, & Wängnerud, 2012). ROSE-forskarna valde en skala med fyra alternativ för att tvinga eleverna att ta ställning (Schreiner & Sjøberg, 2004, s. 37). Precis som Schreiner (2006, s. 253) diskuterar, är det omöjligt att veta varför ett svarsalternativ har lämnats tomt. Det finns många tänkbara orsaker: att eleven inte förstod frågan, att eleven inte ville svara eller så var det helt enkelt ett misstag.

#### **4.6.3 Ma/NO-klasser som undersökningsobjekt**

Urvalet är relativt litet; 102 elever, vilket skall sättas i jämförelse med den svenska ROSE-studiens urval på 751 elever och SCB:s statistik som anger att det har funnits cirka 100 000 – 120 000 15-åringar i Sverige mellan åren 1997 och 2006 (SCB, 2007). Eftersom det inte finns något register över Ma/NO-profilskolor, har det inte varit möjligt att göra ett slumpmässigt urval. Det går inte heller att göra en uppskattning av populationen, det vill säga alla svenska niondeklassister i Ma/NO-profilklass. Den externa validiteten, som enligt Esaiasson et al. (2012, s. 60) definieras som möjlighet att överföra resultaten till en större population, är i denna studie begränsad. Trots studiens ringa omfattning, ses överensstämmelse med tidigare publicerade resultat, vilket antyder att en studie i större skala skulle vara på sin plats.

Det är även värt att notera att gymnasievalet ännu inte hade genomförts vid enkät tillfällena. Detta gör att validiteten för frågan sjunker, men det är fortfarande möjligt att dra generella slutsatser, som till exempel om elever visar intresse för naturvetenskap eller teknik, eller högskoleförberedande program i allmänhet. Trots att en elev visar intresse för ett särskilt program är det naturligtvis möjligt att eleven inte blir antagen på grund av för lågt meritvärde. Det hade varit lämpligare att utföra studien sent på vårterminen då gymnasievalet genomförts, men detta var naturligtvis inte möjligt inom ramen för denna kurs.



#### **4.6.4 Reliabilitet**

Med reliabilitet menas ”frånvaro av slumpmässiga eller osystematiska fel” (Esaiasson et al., 2012, s. 63) och rör främst områden som databearbetning och analys. I detta arbete har hög reliabilitet försäkrats genom flera åtgärder. Enkäten bestod av flera sidor och i den datafil som användes för kodning finns markeringar för varje sidbyte, vilket minskar risken för misstag vid kodningen. Genom att ge varje ifylld enkät ett ID-nummer, möjliggjordes även kontroll av inmatad data i efterhand. Var tionde enkät valdes ut för kontroll, där rådata jämfördes med data i SPSS. Inga misstag upptäcktes vid kontrollen.

## 5. Resultat

Nedan presenteras resultaten av enkätundersökningen och jämförelser med den svenska och den internationella ROSE-studien görs. Inledningsvis presenteras de medverkande Ma/NO-skolorna och eleverna, samt vilka gymnasieprogram eleverna tror sig välja. Därefter presenteras resultaten från ROSE-enkätens olika delar: ”B – Mitt framtida jobb”, ”F – Mina NO-lektioner i skolan”, ”L – Mer om NO i skolan och på fritiden” samt ”G – Mina åsikter om naturvetenskap och teknik”. Avslutningsvis redogörs för elevernas svar på fråga K (”Vilket yrke vill du ha som vuxen?”). Statistiska jämförelser görs mellan flickor och pojkar samt grupper indelade enligt val av gymnasieprogram.

### 5.1 Ma/NO-profiler på de medverkande skolorna

Fyra skolor och sex klasser har deltagit i undersökningen. Dessa skolor finns i Skåne, Västmanland och Västra Götaland. Samtliga skolor finns i tätorter, men tätorternas storlek varierar kraftigt. Ma/NO-inriktningen har utformats olika på skolorna. Nedan ges endast en kort sammanfattning av enkätledarnas svar på återsändningsblanketten. En mer utförligt redogörelse över skolorna finns i bilaga 5. Skolorna har som regel tagit tid från elevens val för att ge utrymme för mer undervisning i Ma/NO, men även utökad schematid förekommer. Eleverna får 60 - 120 minuter extra undervisning i Ma/NO per vecka. Skolorna har haft profilerna mellan fem och tolv år (den stora satsningen på Ma/NO-profilklasser i Stockholm gjordes i början av 2000-talet, se kapitel 3.7). För alla skolor ligger betoningen på fördjupning och breddning av kursplanerna i matematik och NO. Skolorna har valt olika inriktning på sina profiler. Medan vissa skolor satsar på studiebesök, prioriterar andra friluftsliv eller att delta i kunskaps- och tekniktävlingar.

### 5.2 Eleverna

102 elever finns representerade i undersökningen. I de aktuella klasserna går 140 elever, vilket ger ett bortfall på 27 %. En enkätledare rapporterade att enkättilfället krockade med ett annat program på skolan, vilket gjorde att större delen av bortfallet kommer från skola 1. Orsaken till resten av bortfallet är oklar, förutom gällande skola 2 där några elever inte ville svara på enkäten. Av de 102 elever som svarat på undersökningen är 54 flickor, 46 pojkar och 2 av okänt kön (se tabell 4). Skola 3 och 4 finns representerade med två klasser var. Skola 2 representeras endast av flickor. Enligt enkätledaren var könsfördelningen i just denna Ma/NO-klass ovanlig och de få pojkar som går i klassen hade av olika anledningar inte svarat på enkäten.

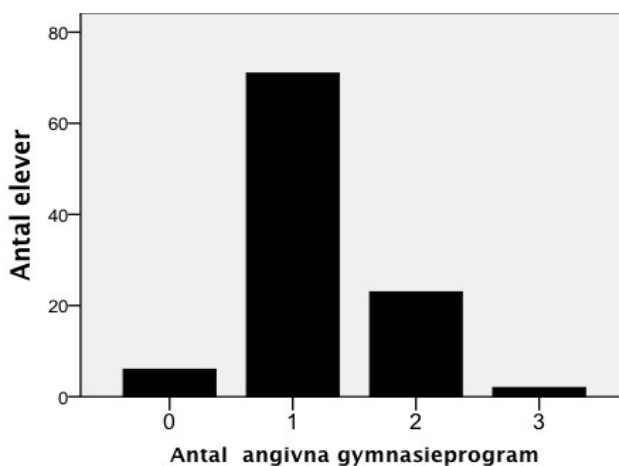
	Flickor	Pojkar	Okänt kön	Totalt
Skola 1	3	3	-	6
Skola 2	13	-	1	14
Skola 3	26	21	1	48
Skola 4	12	22	-	34
Alla elever	54	46	2	102

Tabell 4. Antal elever i undersökningen uppdelat efter skola och kön.

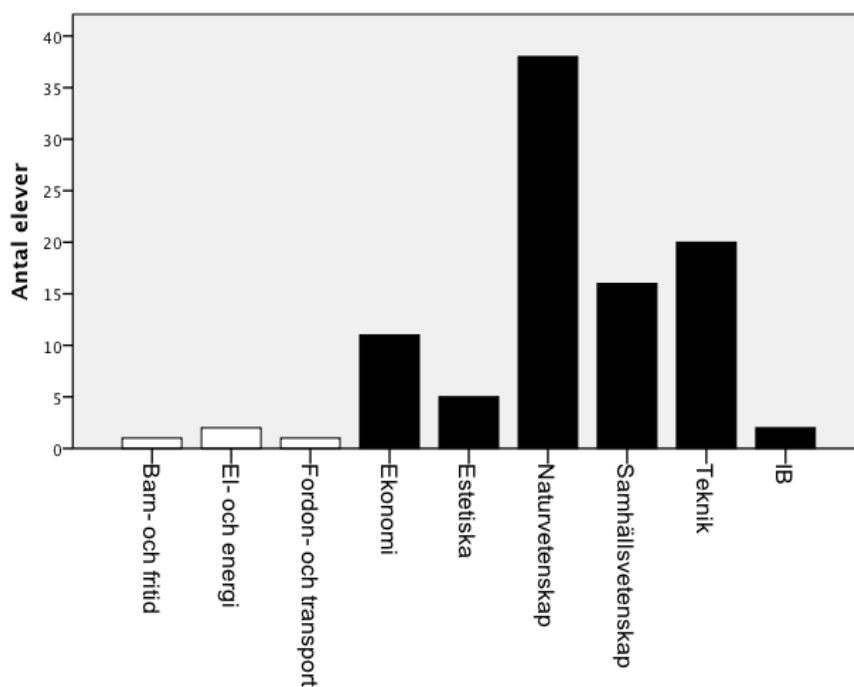
### 5.3 Gymnasievalet

I enkätens sista fråga tillfrågades Ma/NO-elever om vilket gymnasieprogram de troligtvis kommer att välja. 25% av eleverna valde att ange två eller tre alternativ, medan 70% av eleverna har angett ett alternativ. 5% av Ma/NO-eleverna har inte angett något alternativ (se figur 2). Endast elevernas förstahandsval har tagits med i resultatbehandlingen (se även kapitel 4.4).

Som figur 3 visar är de högskoleförberedande programmen populära bland Ma/NO-elever: 90% av eleverna har valt ett högskoleförberedande program som första alternativ. Detta antyder att Ma/NO-elever är särskilt studiemotiverade, eftersom Skolverkets statistik visar att fördelningen mellan yrkesförberedande och studieförberedande program är i det närmaste jämn. Det naturvetenskapliga programmet är populärast och lockar 37% av eleverna, följt av teknikprogrammet (20%), samhällsvetenskapligt program (16%), ekonomiprogrammet (11%) och estetiska programmet (5%). IB-linjen har valts av 2% av Ma/NO-eleverna. Tre yrkesförberedande linjer finns representerade bland svaren, men tillsammans utgör de endast 4% av förstahandsvalen. Ma/NO-klasser lockar alltså i hög grad studiemotiverade elever med sikte på högskolestudier och 57% av eleverna väljer ett gymnasieprogram inom N&T.

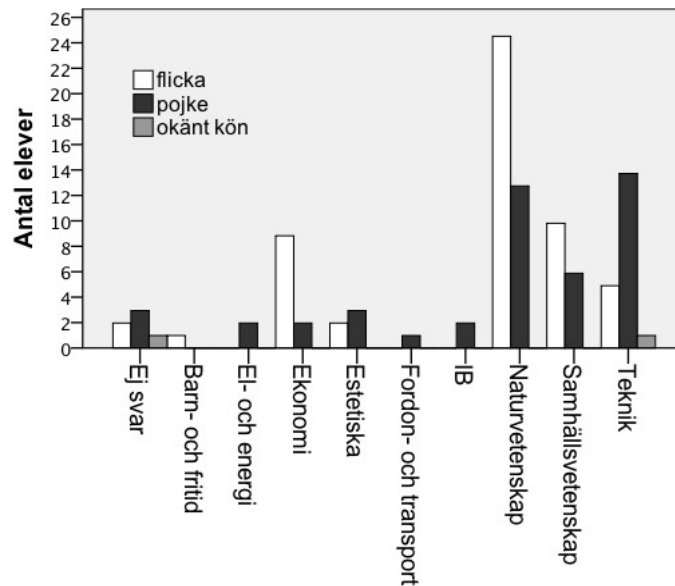


**Figur 2.** Fördelning av elever som angett inget, ett eller flera gymnasieprogram på enkätens sista fråga.



**Figur 3.** Ma/NO-elevers val av gymnasieprogram. I figuren redovisas endast elevernas förstahandsval. Vissa elever hade angett upp till tre olika program. Högskoleförberedande program har markerats med svart.

För flickor i Ma/NO-klass är de tre populäraste programmen; naturvetenskap (46%), samhällsvetenskap (19%) och ekonomi (17%). Pojkar väljer helst tekniskt program (30%), följt av naturvetenskap (28%) och samhällsvetenskap (13%). Däremot är det endast 10% av flickorna som har valt tekniskt program som förstahandsval. (se figur 4) De fåtal yresprogram som omnämns uppvisar en traditionell könsfördelning: pojkar har valt fordon- och transport eller el- och energi, medan en flicka uppger barn- och fritidsprogrammet som sitt troliga val.



**Figur 4.** Ma/NO-elevers val av gymnasieprogram uppdelat efter kön.

## 5.4 Del B: Mitt framtida jobb

B-delen består av 26 frågor som utvärderar vilka faktorer elever finner viktiga i sitt framtida jobb. I tabell 6 har frågorna rangordnats efter medelvärden för samtliga elever, så att det alternativ med det högsta medelvärdet kommer första i tabellen. Detta visar att Ma/NO-eleverna i hög grad anser det viktigt att få arbeta med något som är meningsfullt och stämmer överens med deras värderingar, samt att de vill använda och utveckla sina förmågor (fråga B5, B15, B26 och B25).

I jämförelse med den svenska ROSE-studiens resultat för B-delen uppvisar Ma/NO-eleverna ett liknande svarsmönster (Oscarsson, 2011b, s. 7). Då svaren rangordnas efter medelvärden ser man att de flesta frågorna i B-delen prioriteras i lika hög grad av de elever som deltog i den svenska ROSE-undersökningen. Några anmärkningsvärda skillnader kan dock ses. Ma/NO-elever prioriterar dock i lägre grad än svenska elever i vanlig klass att jobba med djur eller att ha mycket tid för intressen, aktiviteter och hobbyer (fråga B3 och B23). Ur tabell 6 kan man även utläsa att fråga B16 och B25 har stigit med fem placeringar i jämförelse med den svenska ROSE-studien. Detta kan tolkas som att Ma/NO-elever i högre grad vill utvecklas och förbättra sina kunskaper och förmågor samt arbeta med något som stämmer överens med deras åsikter och värderingar. Resultatet är i linje med Oscarssons (2011) studie, som visar att blivande naturvetare prioriterar frågor kopplade till självutveckling (fråga B13-B16, B25) i jämförelse med övriga elever. De fem högst rankade frågorna i tabell 6 stämmer även perfekt överens med de frågor som Schreiner (2006, s.205) kopplar till självutveckling (se tabell 5).

Oscarsson (2011b, s. 9)	Schreiner (2006, s. 205)
B13. Fatta egna beslut (5)	B9. Använda mina talanger och förmågor (3)
B14. Arbeta oberoende av andra människor (16)	B13. Fatta egna beslut (5)
B15. Arbeta med något jag tycker är viktigt och meningsfullt (1)	B15. Arbeta med något jag tycker är viktigt och meningsfullt (1)
B16. Arbeta med något som stämmer överens med mina åsikter och värderingar (4)	B16. Arbeta med något som stämmer överens med mina åsikter och värderingar (4)
B25. Utveckla och förbättra mina kunskaper och förmågor (2)	B25. Utveckla och förbättra mina kunskaper och förmågor (2)

**Tabell 5.** Frågor i B-delen som kopplas till temat självutveckling i den svenska och den internationella ROSE-studien (Oscarsson, 2011b, s. 9; Schreiner, 2006, s. 205). Inom parentes anges Ma/NO-elevernas placering av frågan i rangordningen i tabell 6. För diskussion om den bakomliggande faktoranalysen hänvisas till de refererade arbetena.

Det finns signifikanta skillnader mellan pojkars och flickors prioriteringar endast för tre av B-frågorna (B6, B7, B18). Flickor vill i högre grad än pojkar arbeta med något som gör att de kan resa mycket, medan pojkar i högre grad kan tänka sig att bygga eller reparera saker med händerna och arbeta med maskiner eller verktyg (tabell 6). Oscarsson (2011) visar på signifikanta skillnader mellan könen för 20 av de 26 frågorna. Det låga antalet frågor med skillnader mellan pojkar och flickor tyder på att Ma/NO-klasser är mer homogena än vanliga klasser avseende könsskillnader. Flickornas medelgenomsnitt för samtliga svar på B-delen är 2,62 (SD = 0,82). Pojkarnas medelgenomsnitt är 2,69 (SD = 0,87). Skillnaden mellan grupperna är inte signifikant. I Oscarssons studie var motsvarande medelvärde för flickor 2,75 (SD = 0,63) och för pojkar 2,66 (SD = 0,49), vilket tolkades som att flickor har en klarare bild av vad de prioriterar i sitt framtida jobb (ibid, s. 8). Även detta tyder på att könsskillnader suddas ut i Ma/NO-klasser då flickor och pojkars svar är mer lika.

		medel	SD	flickor – pojkar
<b>B15. Arbeta med något jag tycker är viktigt och meningsfullt (1, 0)<sup>1</sup></b>	flickor	3,63	0,49	0,22
	pojkar	3,41	0,78	
<b>B25. Utveckla och förbättra mina kunskaper och förmågor (7, +5)</b>	flickor	3,54	0,57	0,12
	pojkar	3,41	0,88	
<b>B9. Använda mina talanger och förmågor (3, 0)</b>	flickor	3,37	0,71	-0,13
	pojkar	3,50	0,72	
<b>B16. Arbeta med något som stämmer med mina åsikter och värderingar (9, +5)</b>	flickor	3,42	0,60	0,13
	pojkar	3,28	0,81	
<b>B13. Fatta egna beslut (2, -3)</b>	flickor	3,37	0,68	0,04
	pojkar	3,33	0,76	
<b>B17. Ha mycket tid för min familj (5, -1)</b>	flickor	3,25	0,81	0,05
	pojkar	3,20	0,65	
<b>B20. Tjäna mycket pengar (4, -2)</b>	flickor	3,20	0,74	0,00
	pojkar	3,20	0,84	
<b>B19. Arbeta på ett ställe där det ofta händer nya och spännande saker (10, +2)</b>	flickor	3,09	0,69	-0,01
	pojkar	3,11	0,88	
<b>B12. Ha mycket tid för mina vänner (6, -3)</b>	flickor	2,93	0,89	-0,03
	pojkar	2,96	0,70	
<b>B11. Tänka ut nya ideér (12, +2)</b>	flickor	2,89	0,88	-0,02
	pojkar	2,91	1,05	
<b>B2. Hjälpa andra människor (13, +2)</b>	flickor	2,80	0,90	-0,18
	pojkar	2,98	0,91	
<b>B23. Ha mycket fritid för mina intressen, hobbyer och aktiviteter (8, -4)</b>	flickor	2,85	0,81	0,07
	pojkar	2,78	0,84	
<b>B26. Arbeta i team med många människor omkring mig (11, -2)</b>	flickor	2,70	0,79	-0,12
	pojkar	2,83	0,90	
<b>B1. Jobba med människor istället för med saker (16, +2)</b>	flickor	2,60	0,88	-0,11
	pojkar	2,72	0,93	
<b>B10. Tillverka, designa eller uppfinna något (17, +2)</b>	flickor	2,35	0,99	-0,34
	pojkar	2,70	0,99	
<b>B14. Arbeta oberoende av andra människor (14, -2)</b>	flickor	2,40	0,91	-0,14
	pojkar	2,54	0,91	
<b>B18. Arbeta med något som gör att jag kan resa mycket (15, -2)</b>	flickor	2,63	0,86	<b>0,42</b>
	pojkar	2,22	0,96	p = 0,03
<b>B24. Bli chef på jobbet (19, +1)</b>	flickor	2,39	1,00	-0,09
	pojkar	2,48	0,86	
<b>B22. Bi berömd (18 -1)</b>	flickor	2,12	0,97	-0,14
	pojkar	2,26	0,95	
<b>B8. Arbeta konstnärligt eller kreativt (20, 0)</b>	flickor	2,13	1,05	-0,13
	pojkar	2,26	1,08	
<b>B21. Bestämma över andra människor (24, +3)</b>	flickor	2,00	0,82	-0,29
	pojkar	2,29	0,97	
<b>B4. Arbeta inom miljövard (26, +4)</b>	flickor	1,98	0,93	-0,02
	pojkar	2,00	0,86	
<b>B5. Jobba med något lätt och enkelt (25, +2)</b>	flickor	1,87	0,85	-0,04
	pojkar	1,91	0,86	
<b>B6. Bygga eller reparera saker med händerna (21, -3)</b>	flickor	1,44	0,72	<b>-0,64</b>
	pojkar	2,09	0,96	p < 0,001
<b>B7. Arbeta med maskiner eller verktyg (23, -2)</b>	flickor	1,48	0,75	<b>-0,54</b>
	pojkar	2,02	0,94	p = 0,002
<b>B3. Jobba med djur (22, -4)</b>	flickor	1,57	0,94	0,03
	pojkar	1,54	0,72	

**Tabell 6.** Ma/NO-elevs svar på fråga B, "Mitt framtida jobb", rangordnade från högsta till lägsta medelvärde för samtliga elever. Flickors och pojkars medelvärde, standardavvikelse samt skillnad i medelvärde mellan könen rapporteras (signifikanta skillnader mellan pojkar och flickor markerade med grå bakgrund).

<sup>1)</sup> Inom parentes anges två siffror. Den första anger placering då frågorna rangordnats efter medelvärden i den svenska ROSE-studien (Oscarsson, 2011, s. 7). Den andra siffran visar hur mycket placeringen förändrats mellan den svenska ROSE-studien och denna studie. Ett plus visar att frågan rangordnas högre av Ma/NO-elever, medan ett minus anger att frågan har prioriterats lägre än av svenska elever i vanlig klass. Exempel: parentesen (7, +5) anger att påståendets rankades som nummer sju av elever i den svenska ROSE-studien och således har rankats fem placeringar högre av Ma/NO-elever i denna studie.

## 5.5 Del F: Mina NO-lektioner i skolan

I del F fick eleverna besvara frågor som anknyter till skolans NO-undervisning. Flickor och pojkar uppvisar inga större skillnader i medelvärden för de frågor som berör undervisningen i NO (och teknik). Den enda signifikanta skillnaden ses i fråga F16 ("Jag kan tänka mig att jobba med teknik") där flickornas medelvärde är 2,02 och pojkarnas 2,78 (tabell 7). Det är värt att notera att flickor i Ma/NO-klass inte i högre grad än pojkar anser att NO är ett svårt ämne, vilket var fallet i den svenska ROSE-studien (Jidesjö et al. 2009, s. 218). Pojkar i Jidesjö studie var även mer positivt inställda än flickor till fråga F14 ("Jag kan tänka mig att bli forskare i naturvetenskap") och F15 ("Jag vill ha så mycket NO som möjligt i skolan") – en skillnad som inte ses mellan pojkar och flickor i Ma/NO-klass.

		N	medel	SD	
F1. NO-ämnena är svåra ämnen	flickor	54	2,33	0,97	
	pojkar	46	2,35	0,90	
F2. NO-ämnena är intressanta	flickor	54	3,33	0,70	
	pojkar	46	3,15	0,99	
F3. Jag har lätt att lära mig NO	flickor	53	2,85	0,84	
	pojkar	46	2,83	0,95	
F4. NO-ämnena har öppnat mina ögon för nya och spännande jobb	flickor	54	2,57	0,94	
	pojkar	46	2,46	0,98	
F5. Jag gillar NO-ämnena i skolan mer än de flesta andra ämnen	flickor	52	2,37	1,05	
	pojkar	46	2,41	1,13	
F6. Jag tycker att alla bör läsa NO i skolan	flickor	53	3,36	0,96	
	pojkar	46	3,41	0,83	
F7. Det jag lära mig i NO kommer att vara till nytta i min vardag	flickor	53	3,19	0,86	
	pojkar	46	3,20	0,78	
F8. Jag tror att det jag lär mig i NO kommer att förbättra mina chanser att få ett bra jobb	flickor	54	3,20	0,76	
	pojkar	45	3,09	0,85	
F9. NO-ämnena har gjort mig mer kritisk och skeptisk	flickor	51	2,51	0,97	
	pojkar	46	2,57	0,83	
F10. NO-ämnena har gjort mig nyfiken på saker vi fortfarande inte kan förklara	flickor	54	3,30	0,92	
	pojkar	45	3,09	0,90	
F11. NO-ämnena har gjort att jag värdesätter naturen högre	flickor	54	2,89	0,77	
	pojkar	44	2,80	0,95	
F12. NO-ämnena har visat mig naturvetenskapens betydelse för vårt levnadssätt	flickor	52	3,13	0,79	
	pojkar	46	3,15	0,82	
F13. NO-ämnena har lärt mig hur jag på ett bättre sätt kan ta vara på min hälsa	flickor	54	2,78	0,90	
	pojkar	45	3,02	0,72	
F14. Jag kan tänka mig att bli forskare i naturvetenskap	flickor	54	1,94	1,05	
	pojkar	46	1,98	1,04	
F15. Jag vill ha så mycket NO som möjligt i skolan	flickor	54	2,07	0,99	
	pojkar	46	2,20	1,00	
<b>F16. Jag kan tänka mig att jobba med teknik</b>	<b>flickor</b>	<b>53</b>	<b>2,02</b>	<b>1,10</b>	p = 0,001
	<b>pojkar</b>	<b>46</b>	<b>2,78</b>	<b>1,15</b>	

**Tabell 7.** Flickor och pojkars medelvärden samt standardavvikelse för frågorna i del F, "Mina NO-lektioner i skolan". Den enda signifikanta skillnaden mellan könen ses för fråga 16, som har markerats med grå bakgrund.

Elevernas genomsnittliga medelvärde på samtliga frågor i F-delen är 2,80 (SD = 0,91), vilket kan jämföras med värdet i den svenska ROSE-studien (2,28; SD = 1,04) (Jidesjö, et al. 2009, s. 218). Detta tolkas som att Ma/NO-elever är mer positivt inställda till NO-ämnet än elever i vanlig klass. Förmodligen söker sig Ma/NO-elever till profilen på grund av ett stort intresse för ämnet, men det är även möjligt att det faktum att profilskolorna satsar extra på dessa ämnen bidrar till att öka intresset hos eleverna.

	Natur (NA)		Teknisk (TE)		Samhäll (SA)		Ekonomi (EK)		Estetisk (ES)		Signifikanta skillnader mellan dessa utbildningar
	N = 38		N = 20		N = 16		N = 11		N = 5		
	medel	SD	medel	SD	medel	SD	medel	SD	medel	SD	
F1. NO-ämnena är svåra ämnen	2,03	1,00	2,10	0,79	2,69	0,87	2,82	0,75	2,80	0,45	
<b>F2. NO-ämnena är intressanta</b>	<b>3,66</b>	0,75	<b>3,50</b>	0,51	<b>2,44</b>	0,81	3,09	0,54	3,20	0,84	<b>NA-SA, TE-SA</b>
<b>F3. Jag har lätt att lära mig NO</b>	<b>3,30</b>	0,62	<b>3,15</b>	0,75	<b>2,19</b>	1,05	<b>2,45</b>	0,52	2,40	0,89	<b>NA-SA, TE-SA, NA-EK</b>
<b>F4. NO-ämnena har öppnat mina ögon för nya och spännande jobb</b>	<b>2,79</b>	0,91	<b>2,84</b>	0,96	<b>1,94</b>	0,68	2,45	1,04	2,60	0,89	<b>NA-SA, TE-SA</b>
<b>F5. Jag gillar NO-ämnena i skolan mer än de flesta andra ämnen</b>	<b>2,73</b>	1,02	<b>2,84</b>	0,90	<b>1,50</b>	0,82	2,18	0,87	2,80	1,10	<b>NA-SA, TE-SA</b>
F6. Jag tycker att alla bör läsa NO i skolan	3,50	0,89	3,65	0,49	3,13	1,09	3,00	1,18	3,40	0,89	
F7. Det jag lära mig i NO kommer att vara till nytta i min vardag	3,29	0,90	3,42	0,61	3,00	0,76	3,09	0,94	3,00	0,00	
<b>F8. Jag tror att det jag lär mig i NO kommer att förbättra mina chanser att få ett bra jobb</b>	<b>3,38</b>	0,76	<b>3,40</b>	0,68	<b>2,69</b>	0,60	3,00	0,89	3,60	0,55	<b>NA-SA, TE-SA</b>
F9. NO-ämnena har gjort mig mer kritisk och skeptisk	2,46	0,90	2,90	0,79	2,31	0,87	2,40	1,07	2,75	0,96	
<b>F10. NO-ämnena har gjort mig nyfiken på saker vi fortfarande inte kan förklara</b>	<b>3,37</b>	0,82	3,28	0,89	<b>2,88</b>	0,96	3,18	1,08	3,00	1,00	<b>NA-SA</b>
F11. NO-ämnena har gjort att jag värdesätter naturen högre	3,00	0,75	2,95	0,85	2,50	0,82	2,64	1,03	2,80	0,84	
F12. NO-ämnena har visat mig naturvetenskapens betydelse för vårt levnadssätt	3,19	0,88	3,20	0,70	2,94	0,85	3,27	0,65	3,50	0,58	
F13. NO-ämnena har lärt mig hur jag på ett bättre sätt kan ta vara på min hälsa	2,97	0,80	2,68	0,75	2,75	0,86	3,00	1,10	3,20	0,84	
<b>F14. Jag kan tänka mig att bli forskare i naturvetenskap</b>	<b>2,47</b>	1,11	<b>1,90</b>	0,64	<b>1,31</b>	0,48	1,91	1,14	2,20	1,64	<b>NA-SA, TE-SA</b>
<b>F15. Jag vill ha så mycket NO som möjligt i skolan</b>	<b>2,63</b>	0,88	<b>2,26</b>	0,81	<b>1,44</b>	0,63	<b>1,55</b>	0,93	2,40	1,52	<b>NA-SA, NA-EK, TE-SA</b>
<b>F16. Jag kan tänka mig att jobba med teknik</b>	<b>2,14</b>	0,95	<b>3,60</b>	0,82	<b>1,56</b>	0,89	<b>2,09</b>	0,94	3,00	1,41	<b>TE-NA/SA/EK</b>

**Tabell 8.** Elevers svar på del F ("Mina NO-lektioner i skolan") uppdelade enligt val av gymnasieprogram. Frågor där signifikanta skillnader finns mellan någon grupp har markerats med grå bakgrund och de förekommande skillnaderna anges i högerkolumnen.  $p < 0,05$  för signifikanta skillnader enligt ANOVA med Tamhane's T2 Post Hoc-test.



Skillnader i upplevelse av NO-undervisningen ses då eleverna delas in i grupper enligt vilket högskoleprogram de har valt på gymnasiet (tabell 8). Elever som har valt ett yrkesförberedande program eller IB som första alternativ har lämnats utanför analysen, då de var så få. Elever som har valt naturvetenskapligt eller tekniskt program är mer positiva än de som har valt samhällsvetenskapligt program i frågor som rör intresse för NO-ämnena samt NO-ämnenas betydelse för deras framtida karriärmöjligheter. I jämförelse med de som valt samhällsvetenskapligt program, håller blivande naturvetare och teknikstuderande bland annat med om att NO-ämnena är intressanta och de gillar NO-ämnena mer än övriga skolämnena. På fråga F16 ("Jag kan tänka mig att jobba med teknik") är blivande teknikstuderande betydligt mer positivt inställda än naturvetarna, samhällsvetarna och ekonomerna. Skillnaden mellan naturvetarna och teknologerna gällande fråga 16 kan bero på att det är fler flickor som valt naturvetenskaplig linje och flickor är skeptiska till arbeten inom teknik (se figur 4 samt tabell 5 och 6).

### **5.6 Del L: Mer om NO i skolan och på fritiden**

Del L handlar om elevernas åsikter om vilka delar av NO-undervisningen som är intressant och i vilka situationer eleverna anser sig inhämta kunskap om naturvetenskap. Del L är ett tillägg av de svenska ROSE-forskarna, som dock inte finns redovisat i litteraturen. Av den anledningen kan ingen jämförelse med annan forskning göras.

Inga skillnader mellan könen kan ses för påståendena i L-delen (se tabell 9). Både flickor och pojkar i Ma/NO-klass håller i hög grad med om att de har nytta av att ha läst NO-ämnena på gymnasiet (fråga L1). Detta är ett av de högsta medelvärden som har noterats i denna undersökning, vilket antyder att nyttan med NO-ämnena kan vara en förklaring till varför elever väljer Ma/NO-klass. Eleverna tycker att laborationer är det mest intressanta momentet i NO-undervisningen, följt av lärarens genomgångar och litteraturläsning (fråga L2-L4). Eleverna anser att de på fritiden lär sig mest naturvetenskap av att titta på TV (L6). Däremot anser de inte att de i hög grad lär sig naturvetenskap på bio eller i samtal med kamrater (L7 och L8).

Då elevsvaren grupperas enligt val av gymnasieprogram, kunde ett liknande mönster som för del F skönjas. Blivande naturvetare och teknologer har ett signifikant högre medelvärde än samhällsvetarna på fråga L1, L2, och L6. Ma/NO-elever som siktar på en utbildning inom N&T anser alltså i högre grad att de har nytta av NO-ämnena inför gymnasiet, samt finner lärarnas genomgångar mer intressanta. I jämförelse med blivande samhällsvetare, anser naturvetare och teknologer att de lär sig mer NO genom att titta på TV, vilket möjligtvis kan förklaras med att de som är intresserade av naturvetenskap även tittar mer på den typen av program. Samhällsvetarna har det lägsta medelvärdet på fråga L3 gällande intresse för laborationer i skolan. I jämförelse med övriga grupper ses en signifikant skillnad endast jämfört med ekonomerna. Anledningen till detta är oklar.

		N	medel	SD
L1. Jag har nytta av att ha läst NO-ämnen inför gymnasiet.	flicka	54	3,61	0,66
	pojke	46	3,48	0,81
L2. Jag tycker det är intressant när läraren har genomgång.	flicka	53	3,15	0,91
	pojke	46	3,20	0,96
L3. Jag tycker det är intressant när vi laborerar.	flicka	53	3,26	0,90
	pojke	46	3,37	0,85
L4. Jag tycker det är intressant när jag läser i NO-böckerna	flicka	53	2,58	0,91
	pojke	45	2,64	0,86
L5. Jag lär mig mycket naturvetenskap när jag läser i andra böcker.	flicka	53	2,32	0,87
	pojke	46	2,59	0,88
L6. Jag lär mig mycket naturvetenskap när jag ser på TV.	flicka	53	2,55	0,97
	pojke	46	2,85	0,89
L7. Jag lär mig mycket naturvetenskap när jag går på bio.	flicka	54	1,46	0,64
	pojke	46	1,76	0,82
L8. Jag lär mig mycket naturvetenskap när jag pratar med kompisar.	flicka	53	1,92	0,81
	pojke	46	2,11	0,92

**Tabell 9.** Flickor och pojkars svar på frågorna i del L. Inga signifikanta skillnader mellan könen noterades.

	Natur (NA)		Teknisk (TE)		Samhäll (SA)		Ekonomi (EK)		Estetisk (ES)		Signifikanta skillnader mellan dessa utbildningar
	N = 38		N = 20		N = 16		N = 11		N = 5		
	medel	SD	medel	SD	medel	SD	medel	SD	medel	SD	
<b>L1. Jag har nytta av att ha läst NO-ämnen inför gymnasiet.</b>	<b>3,82</b>	0,56	<b>3,80</b>	0,41	<b>3,00</b>	0,73	3,64	0,67	3,40	0,89	<b>NA-SA, TE-SA</b>
<b>L2. Jag tycker det är intressant när läraren har genomgång.</b>	<b>3,54</b>	0,73	<b>3,50</b>	0,76	<b>2,50</b>	0,73	3,36	0,81	2,60	1,14	<b>NA-SA, TE-SA</b>
<b>L3. Jag tycker det är intressant när vi laborerar.</b>	3,51	0,73	3,40	0,68	<b>2,63</b>	1,09	<b>3,64</b>	0,50	3,20	1,30	<b>EK-SA</b>
L4. Jag tycker det är intressant när jag läser i NO-böckerna.	2,86	0,89	2,50	0,76	2,25	0,93	2,50	0,85	2,80	0,84	
L5. Jag lär mig mycket naturvetenskap när jag läser i andra böcker.	2,61	0,89	2,65	0,75	2,06	0,77	2,00	0,77	2,25	1,26	
<b>L6. Jag lär mig mycket naturvetenskap när jag ser på TV.</b>	<b>2,89</b>	0,84	<b>3,15</b>	0,81	<b>2,00</b>	0,89	2,45	1,04	2,60	0,89	<b>NA-SA, TE-SA</b>
L7. Jag lär mig mycket naturvetenskap när jag går på bio.	1,53	0,60	1,85	0,75	1,56	1,03	1,64	0,92	1,60	0,89	
L8. Jag lär mig mycket naturvetenskap när jag pratar med kompisar.	1,97	0,80	2,35	0,81	1,88	1,09	2,00	0,77	2,20	1,10	

**Tabell 10.** Ma/NO-elevernans svar på del L uppdelade efter val av gymnasieprogram. Frågor där signifikanta skillnader finns mellan någon grupp har markerats med grå bakgrund och de förekommande skillnaderna anges i högerkolumnen.  $p < 0,05$  för signifikanta skillnader enligt ANOVA med Tamhane's T2 Post Hoc-test.

## 5.7 Del G: Mina åsikter om naturvetenskap och teknik

Del G tar upp frågor som rör naturvetenskap och teknik i relation till samhället. Flickor och pojkar uppvisar ett liknande svarsmönster och endast på fråga G8 ("Naturvetenskap och teknik kan lösa nästan alla problem") har pojkar ett signifikant högre medelvärde än flickor (tabell 11). Även då eleverna grupperades enligt val av gymnasieprogram var skillnaderna i svarsmönster liten. Elever som har valt tekniskt program på gymnasiet anser i högre grad än blivande samhällsvetare att N&T är viktiga för samhället (fråga G1) och ser i högre grad fördelarna med ny teknik på arbetsplatser (G5). Även blivande naturvetare anser i mindre grad än teknologerna att ny teknik kommer att göra arbetsplatserna intressantare.

Ma/NO-elevernas genomsnittliga medelvärde på frågorna i del G är 2,88 (SD = 0,76). De svenska ungdomarna som deltog i ROSE-studien hade ett medelvärde på 2,14 (SD inte redovisat). (Oscarsson, Jidesjö, Karlsson, & Strömdahl, 2009, s. 23). Detta kan tolkas som att Ma/NO-elever har ett större förtroende för naturvetenskap och teknik i samhället än elever i vanlig klass.

I genomsnitt har var tionde elev valt att lämna en fråga i G-delen obesvarad (se tabell 11), vilket kan jämföras med ett bortfall på 1,5% för del B, F och L (även de fall där elever har angett två kryss har tolkats som ett uteblivet svar, se kapitel 4.6). För den svenska ROSE-studien finns inga sådana uppgifter redovisade, men Schreiner (2006, s. 253) rapporterar att elever i den internationella ROSE-studien ofta lämnat tomma svar på frågorna i G-delen. Dessa påståenden berör svåra ämnen och flera frågor är direkta kopior av sådana som använts i enkäter riktade till vuxna (t.ex. Eurobarometern), vilket kan göra att eleverna inte har ansetts sig förstå eller kunna svara.

Även om Ma/NO-elever har en positiv inställning till naturvetenskap och teknik, är de jämförelsevis mer kritiska till forskaren som person. Påstående G14 ("Vi bör alltid lita på det forskare säger") och G15 ("Forskare är neutrala och objektiva") har bland de lägsta medelvärdena av G-frågorna. Det här är inte ett resultat som är specifikt för Ma/NO-elever, utan ses även bland elever i vanlig klass, samt bland de NO-lärare som de svenska ROSE-forskarna studerat (Oscarsson et al., 2009).

	medel	SD	N	bortfall	sign. skillnader
G1. Naturvetenskap och teknik är viktiga för samhället	3,59	0,66	95	7%	TE-SA
G2. Naturvetenskap och teknik kommer att hitta botemedel mot sjukdomar som HIV/AIDS, cancer, osv.	3,44	0,68	95	7%	
G3. Kommande generationer kommer att ha bättre möjligheter tack vare naturvetenskap och teknik	3,51	0,64	93	9%	
G4. Naturvetenskap och teknik gör våra liv sundare, enklare och mer behagliga	3,15	0,80	94	8%	
G5. Ny teknik kommer att göra arbetsplatserna mer intressanta	3,28	0,76	92	10%	TE-SA, TE-NA
G6. Fördelarna med forskning är större än nackdelarna	3,28	0,76	90	12%	
G7. Naturvetenskap och teknik kommer hjälpa till att utrota fattigdom och svält i världen	2,55	0,84	89	13%	
G8. Naturvetenskap och teknik kan lösa nästan alla problem	2,15	0,82	92	10%	flickor-pojkar
G9. Naturvetenskap och teknik hjälper de fattiga	2,21	0,79	90	12%	
G10. Naturvetenskap och teknik orsakar miljöproblemen	2,68	0,85	92	10%	
G11. Ett land behöver naturvetenskap och teknik för att utvecklas	3,40	0,74	91	11%	
G12. Det är först och främst de rika länderna som drar nytta av naturvetenskap och teknik	2,98	0,83	90	12%	
G13. Forskare använder den naturvetenskapliga metod som alltid leder dem till det riktiga svaret	2,56	0,78	86	16%	
G14. Vi bör alltid lita på det forskare säger	1,76	0,79	94	8%	
G15. Forskare är neutrala och objektiva	2,20	0,78	90	12%	
G16. Naturvetenskapliga teorier utvecklas och förändras hela tiden	3,37	0,60	93	9%	

**Tabell 11.** Ma/NO-elevers svar på del G - Mina åsikter om naturvetenskap och teknik. Medeltal och standardavvikelse för samtliga Ma/NO-elever, Flickor och pojkar uppvisar inga signifikanta skillnader i sina svar förutom på fråga G8. I högerkolumnen anges hur många procent av respondenterna som har valt att lämna frågan obesvarad eller har svarat med fler kryss än ett. Påståenden med signifikanta skillnader mellan grupper har markerats med grå bakgrund. Grupperna har noterats till höger om tabellen. Signifikantest för flickor och pojkar utfördes med t-test, medan grupper uppdelade enligt gymnasieval har testats med ANOVA och T2-posthoc test, som tidigare beskrivits.  $p < 0,05$  för signifikanta skillnader.

## 5.8 Framtida yrkesval

Eleverna ombads nämna ett eller flera yrken som de kunde tänka sig i framtiden. Inte heller denna del finns redovisad av de svenska ROSE-forskarna, vilket gör att paralleller till vanliga klasser inte kan göras.

37% av Ma/NO-eleverna har inte angett något yrke då de tillfrågas om ett yrke de vill ha som vuxna (fråga K). Flickor har oftare än pojkar lämnat frågan obesvarad (46% respektive 39%). De som har valt naturvetenskaplig linje lämnade oftast denna fråga obesvarad (55% uppgav inget svar), medan endast 18% av ekonomerna inte kunde ange ett tänkbart yrke (se tabell 12). Eftersom den naturvetenskapliga linjen ger en bred bas att stå på inför vidare högskolestudier, anses den förmodligen vara ett bra val om man är osäker på sitt karriärval.

	inget svar	har angett minst ett yrke	N	Inget svar (%)
<b>NA</b>	21	17	38	55%
<b>TE</b>	8	12	20	40%
<b>SA</b>	5	11	16	31%
<b>EK</b>	2	9	11	18%
<b>ES</b>	2	3	5	40%
<b>Totalt</b>	<b>38</b>	<b>64</b>	<b>102</b>	<b>37%</b>

**Tabell 12.** Elevers val av högskoleförberedande program i relation till om de svarat på fråga K ("Vilket yrke vill du ha som vuxen?").

Elevernas svar har grupperats i kategorier enligt tabell 13. Eftersom många elever hade angett fler än ett svar, finns det betydligt fler svar än 64, vilket är antalet elever som har besvarat frågan. De vanligaste svaren är ingenjör eller arbeten inom teknik, yrken inom juridik samt läkare. Naturvetenskaplig forskning förekommer bara tre gånger i materialet. Även om inget jämförelsematerial från den svenska ROSE-studien finns, kan detta resultat tolkas som att elever i Ma/NO-klass i hög grad siktar på statusyrken som kräver högskoleutbildning.

Yrkeskategori	Antal elever	Procent
Ingenjör, teknik	10	13%
Juridik	8	10%
Läkare	7	9%
Webb, spel, IT	6	8%
Ekonomi	6	8%
Undervisning, fostran	5	6%
Psykolog	5	6%
Chef	5	6%
Arkitekt, design	4	5%
Tränare	3	4%
Polis, räddningsväsendet	4	5%
Naturvetenskaplig forskning	3	4%
Musik, film, TV, teater	3	4%
Djur	3	4%
Befäl (luft, vatten)	3	4%
Egenföretagare	2	3%
Styling	1	1%
Statsvetenskap	1	1%
Fordon	1	1%
<b>TOTALT</b>	<b>80</b>	<b>100%</b>

**Tabell 13.** Kategorisering av Ma/NO-elevers svar på fråga K ("Vilket yrke vill du ha som vuxen?").

## 6. Diskussion

Trots det sjunkande intresset för naturvetenskap, som har noterats särskilt i industrialiserade länder, blir klasser med Ma/NO-profilinriktning i grundskolan allt vanligare i Sverige. Denna studie har haft som målsättning att utöka kunskapen om elever i dessa klasser. Fokus har varit på deras framtidsplaner samt attityder till naturvetenskap och teknik, både i skolan och samhället. Detta avsnitt inleds med en sammanfattning av de konkreta frågeställningar som studien ämnade besvara, samt en kortfattad presentation av resultatet. Därefter diskuteras resultaten i förhållande till den svenska och internationella ROSE-studien, samt ett flertal andra studier gällande elevers intresse och attityder till naturvetenskap i skolan och samhället. Vidare diskuteras resultaten i förhållande till temat självutveckling och begreppet ”den svenska skolans kungsväg” (Broady & Börjesson, 2006). Efter detta problematiseras Ma/NO-klassernas homogena sammansättning utifrån ett likvärdighetsperspektiv och NO-undervisningens dubbla uppdrag – att utbilda för att rekrytera eller allmänbilda? Avslutningsvis redogörs för studiens begränsningar, dess implikationer för skolans verksamhet och tankar kring vidare forskning inom området.

### 6.1 Sammanfattning av frågeställningar och resultat

Studien syftade till att besvara följande konkreta frågor:

- Vilka gymnasieprogram väljer elever i Ma/NO-klass?
- Vilka yrken lockar Ma/NO-elever?
- Hur uppfattar Ma/NO-elever undervisningen i NO och teknik?
- Vilka åsikter har elever i Ma/NO-klass om naturvetenskap i samhället?
- Vilka faktorer finner elever i Ma/NO-klass viktiga för sitt framtida jobb?
- I vilken grad hänger intresse för skolans NO-undervisning och positiva attityder gentemot naturvetenskap i samhället samman med val av gymnasieutbildning inom N&T?
- Finns det skillnader mellan könen vad gäller ovanstående frågeställningar?

Delar av ROSE-enkäten har använts för att besvara frågeställningarna. 102 elever i årskurs 9 med Ma/NO-inriktning har använts som undersökningsobjekt. Nedan presenteras resultaten i korthet:

- 90% av Ma/NO-elever tror sig söka ett studieförberedande program på gymnasiet.
- Cirka 60% av Ma/NO-eleverna kan tänka sig en gymnasieutbildning inom N&T: det mest populära programmet för flickor är naturvetenskapligt program, medan pojkar hellre väljer tekniskt program.
- Gällande framtida jobb anser både flickor och pojkar att faktorer som kopplas till självutveckling är viktiga.
- Ma/NO-elever är positiva till skolans NO-undervisning och de elever som valt en gymnasieutbildning inom N&T är mest positiva.
- Ma/NO-elever som valt samhällsvetenskapligt program på gymnasiet visar minst intresse för skolans NO-undervisning.
- Ma/NO-elever anser att N&T är viktigt för samhället, men visar svagt intresse för naturvetenskaplig forskning och har liten tilltro till forskare.
- Få skillnader mellan könen noteras – den viktigaste skillnaden är att flickor visar mycket svagt intresse för teknik.
- Ma/NO-elever kan i hög grad tänka sig att arbeta med yrken som kräver högskoleutbildning.
- Elever som valt naturvetenskapligt program kan mer sällan än andra nämna ett yrke de kan tänka sig i framtiden.

## 6.2 Vad är en Ma/NO-profilklass?

Det finns ingen definition av vad en Ma/NO-profilklass är och inte heller några styrdokument som reglerar vilken typ av undervisning som får förekomma inom inriktningen. Det är upp till skolorna själva att utforma profilen efter eget tycke. Som denna studie visar har de fyra medverkande skolorna valt att utöka undervisningen i matematik och NO-ämnen. Däremot har skolorna skilda specialiseringar och det är även skäl att tro att elever söker sig till klasserna av olika orsaker. Den här studien visar att Ma/NO-elever kan ha olika framtidsplaner och åsikter om N&T, även om majoriteten av eleverna siktar på en utbildning inom N&T samt uppvisar positiv attityd gentemot skolans NO-undervisning och naturvetenskap i samhället. Jidesjö (2012, s. 28) hänvisar till Woolnoughs resonemang och är kritisk till användningen av begreppet ”elev”, då det anses vara alltför ospecificerat för att inrymma alla olika typer av elever. Detsamma gäller Ma/NO-elever. Den bild av Ma/NO-eleven som träder fram i detta arbete bör alltså tolkas med försiktighet och det är inte rätt att påstå att alla Ma/NO-profilklasser eller elever ryms in i samma mall.

## 6.3. Ma/NO-elever är studiemotiverade och vill utvecklas

Denna studie visar att Ma/NO-elever är studiemotiverade och i högre grad än andra elever siktar på studieförberedande gymnasieprogram. Pojkar och flickor i Ma/NO-klass visar lika stort intresse för studieförberedande gymnasieprogram och kan i lika hög grad tänka sig att välja en gymnasieutbildning inom N&T. Pojkar väljer däremot i större utsträckning teknikprogrammet, medan flickor helst väljer naturvetenskaplig linje. Detta resultat stämmer överens med Kjellmans studie om Ma/NO-elever. Kjellman (2006, s. 78 ff.) visade att elever i Ma/NO-klass i högre utsträckning än andra valde naturvetenskapligt program, samt att flickor mycket sällan väljer teknikprogrammet. Det är inte förvånande att Ma/NO-elever är intresserade av utbildningar inom N&T, då de även visar intresse för skolans NO-undervisning. De elever som siktar på naturvetenskapligt eller tekniskt program visar särskilt stort intresse för skolans NO-undervisning. Jidesjö et al. (2009) visar på ett liknande mönster – de elever som uppskattar skolans NO-undervisning är mer benägna än andra att söka gymnasieprogram med inriktning mot N&T. Mot bakgrund av detta är alltså skolans NO-undervisning mycket viktig för att säkra rekryteringen till N&T-branschen.

Strax under hälften av eleverna i Ma/NO-klasser tror sig välja ett gymnasieprogram utanför N&T-området. Den här studien ger inga detaljerade svar på vilka anledningar som ligger bakom elevernas beslut, men flera möjliga orsaker kan hämtas från litteraturen. Lindahl (2003, s. 172) beskriver att många elever och särskilt flickor med höga betyg i NO inte anser sig vara särskilt intresserade av de naturvetenskapliga ämnena. Deras strävan efter höga betyg gäller förmodligen alla ämnen och har ingen koppling till deras intresseområden. Möjligtvis har Ma/NO-elever som visar litet intresse för utbildningar inom N&T styrts av de framtidsinriktade motiv (höga betyg, kunna komma in på rätt gymnasieprogram), som Kjellman (2006, s.29) nämner i sin studie, snarare än intresse för matematik eller NO. En tänkbar förklaring kan vara att eleverna ser fördelar med att gå i en klass med andra studiemotiverade elever.

I Ma/NO-klasser samlas således studiemotiverade pojkar och flickor i lika hög grad. Detta för tankarna till Broady och Börjessons beskrivning av det naturvetenskapliga programmet: ”den svenska skolans kungsväg” (Broady & Börjesson, 2006, s. 97). Är Ma/NO-profilklasser således bara en tidigare avfart som leder till kungsvägen? Denna undersökning utröner inte Ma/NO-elevernas socioekonomiska bakgrund, men det finns ändå skäl att tro att åtminstone en del av eleverna kommer från hem med högt utbildningskapital. Detta mot bakgrund av att många elever i Ma/NO-klass säger sig vilja ha ett högstatusyrke och siktar på högskoleförberedande program, vilket utifrån studier av Illeris samt Broady och Börjesson (se avsnitt 3.4) antyder att eleverna kommer från hem med hög utbildningsgrad. Oscarsson (2011b, s. 14) beskriver två dominerande orsaker till att välja naturvetarprogrammet på gymnasiet: genuint intresse för ämnena eller strävan

efter den status och de möjligheter som programmet ger. Utifrån min studie är det omöjligt att avgöra av vilken anledning Ma/NO-elever har valt profilinriktning. Däremot är det intressant att se att Ma/NO-elever i högre grad än andra elever prioriterar påståenden som hänger samman med självutveckling. Oscarsson (2011b) beskriver hur temat självutveckling hänger samman med val av naturvetenskapligt program på gymnasiet. Denna studies resultat (se tabell 5 och 6) antyder att temat självutveckling snarare hänger samman med studiemotivation och intresse för högstatusyrken, än med intresse för N&T-området, eftersom Ma/NO-elever prioriterar faktorer som under temat självutveckling, oavsett val av gymnasieprogram. Det är dock värt att poängtera att Schreiner (2006, s. 48 ff.) hänvisar till forskning som påpekar att självutveckling hänger starkt samman med ökad individualisering i vårt senmoderna samhälle.

#### **6.4 I Ma/NO-klasser bryts könsmonster, men teknikintresserade flickor saknas**

Bland de Ma/NO-elever som studerats i denna undersökning var könsfördelningen jämn. Pojkar och flickor närmar sig även varandra vad gäller åsikter och attityder. De svenska ROSE-forskarna rapporterar flera signifikanta skillnader mellan flickor och pojkar vad gäller svaren på del B, F och G. Det är anmärkningsvärt att så få skillnader mellan könen kan ses för elever i Ma/NO-klass. Det är främst flickornas attityder och åsikter som skiljer sig mellan denna studie och den svenska ROSE-studien.

Oscarsson (2011b) visar att flickor och pojkar i vanlig högstadielklass skiljer sig åt i sina prioriteringar vad gäller framtida jobb. Flickor och pojkar i Ma/NO-klass uppvisar däremot mer lika prioriteringar, förutom vad gäller arbeten inom bygg eller teknik, vilket pojkar visar starkare intresse för. Ma/NO-klasserna lockar alltså inte flickor med teknikintresse. Som tidigare nämnts, är flickor även mindre benägna att söka till teknikprogrammet på gymnasiet. Även om Ma/NO-klasser inte direkt satsar på teknik så präglas undervisningen av teknikinslag i form av design/konstruktion eller deltagande i kunskaps tävlingar med teknikinslag. Dessa satsningar verkar dock inte locka flickor i Ma/NO-klass att söka teknisk utbildning. Både Teknikdelegationens och EUs oro inför flickors svaga intresse för teknikutbildningar visar sig alltså vara befogad och det är anmärkningsvärt att så få flickor i Ma/NO-klasser kan tänka sig en framtid inom teknikbranschen. Det är inte otänkbart att förklaringen till detta finns i teorier om ungdomars identitetskonstruktion. Kombinationen av att teknikyrken är starkt mansdominerade och att ungdomar söker ett yrke som passar deras självbild, får troligtvis många flickor att sikta på en annan karriär.

#### **6.5 Ma/NO-elever har stor tilltro till N&T, men yrken inom naturvetenskap lockar inte**

Studien visar att Ma/NO-elever ser nyttan med N&T för samhället och för sig själva, till och med i högre grad än elever i den svenska ROSE-studien. Återigen uppvisar flickor och pojkar liknande svarsmonster. Resultatet är föga förvånande – det förefaller logiskt att elever som valt utökad undervisning i NO även ser positivt på naturvetenskap och teknik. Att se nyttan med N&T verkar vara en allmängiltig föreställning och även elever i den svenska ROSE-studien uppvisar positiva attityder till N&T, trots att de inte anser att skolans NO-undervisning är givande eller att en karriär inom branschen är lockande (Jidesjö, 2012, s. 42; Oscarsson, 2011a, s. 73). Gällande Ma/NO-eleverna är det däremot intressant att se att deras bild av forskare är förhållandevis negativ. Hur kan elever ha en så positiv inställning till N&T, samtidigt som de inte hyser särskilt stor aktning för människorna bakom? Två förklaringsmodeller kan skönjas. För det första är det möjligt att denna negativa attityd mot forskare har sin grund i vårt avtraderadiserade samhälle där auktoriteter och gamla sanningar inte längre per automatik ges respekt (Beck & Beck-Gernsheim, 2001; Schreiner, 2006). För det andra har ungdomar idag få förebilder inom forskning och kan därmed inte personligen relatera till forskare (Ungdomsbarometern, 2009). Ma/NO-profilklasser verkar inte ge eleverna en mer nyanserad bild av forskningssamhället och dess aktörer.



## 6.6 Är Ma/NO-klasser ett botemedel med önskade bieffekter?

Oavsett elevens intresse för matematik och NO, tyder resultat i denna och Kjellmans studie på att Ma/NO-elever är studiemotiverade, då de siktar på högskoleförberedande program på gymnasiet. Ur ett individperspektiv är det förmodligen gynnsamt för dessa elever att gå i en klass där många har samma mål i form av höga betyg, gymnasieprogram med högskolebehörighet och, för vissa, fördjupade kunskaper i matematik och NO. Skolverket (2009b, s. 93-94) hänvisar till forskning av bland annat Hoxby, som visar kamrateffektens betydelse för skolframgång. Kamrateffektens betydelse är inte väl studerad i svensk skola, men Skolverket framhåller Gustafssons litteraturgenomgång som drar slutsatsen att kamrateffekten är en viktig faktor även för svenska elevers prestationer (ibid, s. 94). Även lärares förväntningar på elever anses ha betydelse för elevernas resultat (ibid, s. 19). Mot bakgrund av detta är det skäl att tro att Ma/NO-profiler har en gynnsam effekt på elevers måluppfyllelse då profilen lockar studiemotiverade elever.

Ur ovanstående perspektiv kan Ma/NO-klasser ses som något positivt som främjar Ma/NO-elevernas resultat och på sikt även kan tänkas öka rekryteringen till N&T-sektorn. Det är dock skäl att se på fenomenet ur ett helhetsperspektiv och även beakta övriga klasser på skolor med Ma/NO-profil. På samma sätt som kamrateffekten och lärares förväntningar på elever har gynnsam effekt i grupper med högpresterande elever, kommer elever i lågpresterande grupper att missgynnas. Skolverket (2009b, s. 194) hänvisar till en studie av Sund som antyder att kamrateffekten är speciellt viktig för lågpresterande elever. Skolverket diskuterar i sin rapport även en studie av Entorf och Lauk, som utgående från PISA-resultat har visat att tidig uppdelning av elever enligt prestationsnivå ökar kamrateffekten till förmån för de redan högpresterande (ibid, s. 135). Genom att införa Ma/NO-klasser i grundskolan finns det alltså risk att skolans övriga klasser förlorar "motorerna" i form av intresserade och kunniga elever, som höjer prestationsnivån i gruppen. Å andra sidan är det även tänkbart att skolor med Ma/NO-profil synliggör ämnet på ett annat sätt än skolor utan profil och därmed skapar intresse och nyfikenhet som sprider sig även till vanliga klasser på profilskolorna. Det är även tänkbart att Ma/NO-profilskolor har särskilt drivna och kunniga lärare, vars kompetens kan komma även skolans övriga klasser till gagn.

## 6.7 Naturvetenskap i skolan - för alla?

Dagens NO-undervisning betonas av redan etablerade fakta, som eleven i bästa fall får "upptäcka" med hjälp av praktiska laborationer (Jidesjö, 2012, s. 40; Lindahl, 2003, s. 233; Oscarsson, 2011a, s. 82). Mindre vikt läggs vid de egenskaper, som enligt min mening, krävs av en naturvetare: kritiskt tänkande, kreativitet och självständighet, för att nämna några. Lindahl (2003) visar med sin longitudinella studie att elever som ännu inte har mött skolans NO-undervisning har stora förhoppningar och ser fram emot att få lära sig om världen runt omkring oss. Tyvärr grusas deras förhoppningar rätt snabbt och elever i årskurs 7-9 uttrycker starkt missnöje över att NO är svårt och präglat av faktaplugg. Lindahl (2003, s. 180) visar även att särskilt flickor med höga betyg i NO-ämnen trots detta visar svag förståelse i studiens tester. Det finns alltså risk att de elever som visar intresse för skolans NO-undervisning i själva verket är just de som har förmågan att ta till sig stora kunskapsmassor, medan en stor del av de potentiella naturvetarna tappar intresset redan i grundskolan. Den här studien säger inget alls om Ma/NO-elevernas måluppfyllelse, men eleverna själva anser att de har lätt för att lära NO och visar överlag en positiv inställning till skolans NO-undervisning. Mot bakgrund av de sjunkande resultaten i PISA och TIMSS skulle det vara intressant att se om Ma/NO-elever inte bara har en mer positiv inställning till N&T utan även presterar bättre i ämnen som matematik, NO och teknik.

Jidesjö (2012, s. 89) är kritisk till att skolans NO-undervisning alltmer har kommit att rikta sig till dem som ska studera vidare och att detta innebär att viktiga aspekter som samhällsrelevans och att träna elever för ett aktivt medborgarskap gått förlorade. Jidesjö diskuterar i sin avhandling hur den svenska ROSE-studien har visat att elever är intresserade av naturvetenskap, men inte den

naturvetenskap som skolan erbjuder. Istället sammanfaller deras intresseområden med de som dominerar i media. Skolans NO-undervisning kommer då enbart att locka de med redan etablerat intresse och misslyckas med att inspirera resten av eleverna. Även Oscarsson (2011, kap. 8) diskuterar skolans NO-undervisning och för vem den egentligen är relevant. Detta arbete bekräftar korrelationen mellan intresse för skolans NO-undervisning och val av utbildning inom N&T. De elever som redan visar intresse för ämnet ges möjlighet till fördjupning och breddning, när det stora problemet snarare ligger i att den traditionella NO-undervisningen behöver ses över och förändras för att anpassas till dagens behov. Att etablera Ma/NO-klasser och på så sätt isolera de elever som visar intresse för ämnena, kan således vara problematiskt ur flera perspektiv.

## **6.8 Studiens begränsningar**

Fördelen med kvantitativ undersökningsmetod är att ett större antal individer kan undersökas och att jämförelser mellan olika grupper kan analyseras med statistiska hjälpmedel. Styrkan i kvantitativ forskning ligger således i att kunna generalisera, men baksidan är naturligtvis att det individuella och unika går förlorat. Genom att kombinera kvantitativ och kvalitativ metod, är det möjligt att ge en mer komplett bild av ett fenomen.

Denna studie har använt delar av ROSE-enkäten för att angripa frågeställningen. Validiteten för instrumentet kan anses vara mycket god, då enkäten har utformats och testats av ett forskarkollektiv med erfarenhet inom området. Den externa validiteten får dock anses vara begränsad, då undersökningen bygger på relativt få Ma/NO-elever, samtidigt som ett slumpmässigt urval inte kunde utföras. Resultaten av denna undersökning bör därför ses som riktgivande och behöver verifieras med en studie i större skala. Resultaten har jämförts med ROSE-studien, vars datainsamling skedde för tio år sedan. Det är därför möjligt att de skillnader som noterats mellan Ma/NO-profilelever och elever i vanlig klass kan bero på generella förändringar i ungdomars attityder till N&T och sina framtidsplaner, snarare än skillnader mellan elever i vanlig klass och profilklass. Se även kapitel 4.6 för vidare diskussion om studiens begränsningar gällande metodval och undersökningsobjekt.

Undersökningen saknar frågor om Ma/NO-elevernans socioekonomiska bakgrund och hemmets utbildningskapital, vilket gör att parallellerna till skolans kungsväg (Broady & Börjesson, 2006) saknar denna betydelsefulla aspekt. ROSE-enkäten har endast en fråga som berör hemmets utbildningsgrad. För diskussion om varför denna utelämnades, se kapitel 4.1. Denna studie berör inte heller Ma/NO-elevernans måluppfyllelse, vilket får anses vara en viktig faktor för att kunna avgöra profilklassernas betydelse i det svenska skolsystemet, särskilt med anledning av de sviktande resultaten i internationella kunskapsmätningar som PISA och TIMSS, som diskuterades i kapitel 3.2.

Matematiken har av naturliga skäl en framträdande roll i Ma/NO-profilklasserna och är naturligtvis mycket viktigt för kommande studier inom N&T, men även inom många fler områden. Eftersom ROSE-enkäten fokuserar mycket tydligt på naturvetenskap, och i viss mån även teknik, har matematiken fått en mindre betydelsefull roll i denna studie. Det är möjligt att elever i Ma/NO-klass söker sig till en sådan profil främst på grund av matematiken och att NO-ämnena är av mindre intresse för dessa elever.

## **6.9 Implikationer för skolans verksamhet**

Denna studie visar, i enlighet med tidigare studier, att intresse för skolans NO-undervisning ofta leder till att eleven söker sig till vidare utbildning inom N&T. Eftersom elever, oavsett vilket gymnasieprogram de kan tänka sig, anser att naturvetenskapen spelar en viktig roll i samhället, är det viktigt att skolans NO-undervisning även berör dessa aspekter. Här finns förmodligen nyckeln till att skapa intresse även hos dem som kanske inte intresserar sig för den traditionella NO-

undervisningen, som tyvärr domineras av förståelse av naturvetenskapliga begrepp och modeller. Genom diskussion och stark koppling till aktuella fenomen, kan förhoppningsvis intresse väckas och bibehållas hos en större andel av eleverna. Att satsa på skolans ämnesundervisning är således av stor vikt för att öka rekryteringen till högre utbildning. Mot bakgrund av detta är det alarmerande att antalet lärarstudenter med sikte på behörighet i NO-ämnen eller teknik har sjunkit drastiskt. Det ligger inte bara i skolans intresse att locka fler kompetenta NO- och teknicklärare till skolan, utan ansvaret måste delas med alla berörda parter inklusive näringsliv och aktörer inom offentlig sektor.

Ma/NO-elever visar liten tilltro till forskning inom N&T, vilket troligtvis kan härledas till det faktum att få elever har förebilder inom forskningen. Om inte eleven har personlig anknytning till någon inom N&T-sektorn, är läraren en av få personer i elevens direkta närhet, som kan ge eleven en bild av forskarsamhället. Detta är naturligtvis ett stort ansvar för läraren att axla. Dessutom är det få lärare som har direkt erfarenhet av forskning, utöver det som ämnesstudierna vid universitetet har gett. Samarbete mellan skola och universitet är därför avgörande för att inte elever skall behöva förlita sig på stereotypa och förlegade bilder av forskare inom N&T.

Teknik lockar inte flickor, vilket leder till en ojämn könsfördelning på gymnasieskolans tekniska program. Skolan behöver arbeta aktivt för att bryta traditionella könsmonster, något som även finns inskrivet i den nya läroplanen under teknikämnets centrala innehåll: ”Hur kulturella föreställningar om teknik påverkar kvinnors och mäns yrkesval och teknikanvändning” (Skolverket, 2011, s. 272).

Profilklasser blir allt vanligare inom grundskolan, vilket eventuellt kan härledas till en alltmer hårdnande konkurrens om elever. Denna studie visar att Ma/NO-klasser är homogena, vilket kan få både positiva och negativa konsekvenser för enskilda elever i dessa, men även andra, klasser. För att säkerställa den likvärdiga skola, som läroplanen efterlyser (Skolverket, 2011, s. 8) är det viktigt att studera Ma/NO-klasser inte bara ur individperspektiv, utan även med tanke på skolans alla elever.

### **6.10 Tankar kring vidare forskning om Ma/NO-klasser**

Denna undersökning bör ses som en pilotstudie, som med fördel skulle kunna upprepas i större skala. I takt med att Ma/NO-klasser uppkommer, är det skäl att studera vilken funktion dessa har i skolsystemet. Är de en källa till utökad kunskap och intresse hos eleverna? Har dessa elever högre måluppfyllelse och ökar klasserna rekryteringen till N&T-utbildningar? Är Ma/NO-elever mer benägna att söka högskoleutbildningar inom N&T? Eller skapar profilinriktningen homogena grupper där de högrepresterande gynnas på bekostnad av de svagare? Som denna undersökning visar lockas studiemotiverade elever till Ma/NO-klasser, oavsett vilket program de tror sig välja på gymnasiet. Även Kjellman (2006) visar att intresse för ämnet inte är det största motivet till att söka Ma/NO-profil. Finns det andra, dolda orsaker till uppkomsten av Ma/NO-profilklasser? Har Ma/NO-elever en annan socioekonomisk bakgrund? Hur är det med föräldrarnas utbildningskapital?

Förutom de svar som en kvantitativ undersökning som denna ger, finns det flera forskningsfrågor som kunde besvaras med kvalitativ metod. Hur upplever Ma/NO-elever sin skolgång utifrån aspekter som studiero och kamrateffekter? Vad har de för bild av forskning inom N&T? Av särskilt intresse är även de elever som valt Ma/NO-klass, men som sedan väljer en annan inriktning inför gymnasiet – vad ligger bakom deras beslut? Bland Ma/NO-eleverna sticker elever som valt samhällsvetenskapligt program ut som den grupp som visar minst intresse för skolans NO-undervisning. Trots detta har de valt Ma/NO-klass. Kanske den här gruppen lockas särskilt av någon annan aspekt av profilinriktningen? Denna studie antyder även att flickor i Ma/NO-klass har en annan inställning än flickor i vanlig klass till N&T i skolan och samhälle. En utökad studie om Ma/NO-flickor skulle kunna ge värdefull information som kan bidra till att locka fler kvinnor till N&T-branschen.

## 7. Referenser

- Beck, U., & Beck-Gernsheim, E. (2001). *Individualization: Institutionalized Individualism and Its Social and Political Consequences*. London: SAGE.
- Broady, D., & Börjesson, M. (2006). En social karta över gymnasieskolan. I: *Romhed, R (red). Ord & Bild 3-4 Tema - Skolan* (pp. 90–99). Göteborg: Tidskriften Ord&Bild.
- Esaiasson, P., Gilljam, M., Oscarsson, H., & Wängnerud, L. (2012). *Metodpraktikan : konsten att studera samhälle, individ och marknad* (4 uppl.). Stockholm: Norstedts juridik.
- EU. (2004). Europe needs more scientists. Report by the High Level Group on Increasing Human Resources on Science and Technology in Europe. Hämtad 15 november 2012 från [http://ec.europa.eu/research/conferences/2004/sciprof/pdf/final\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/research/conferences/2004/sciprof/pdf/final_en.pdf)
- Eurobarometer. (2005). Europeans , Science and Technology. Hämtad 3 november 2012 från [http://ec.europa.eu/public\\_opinion/archives/ebs/ebs\\_224\\_report\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_224_report_en.pdf)
- Illeris, K. (2003). Learning, Identity and Self-orientation in Youth. *Young, 11*(4), 357–376.
- Jidesjö, A. (2012). *En problematisering av ungdomars intresse för naturvetenskap och teknik i skola och samhälle : Innehåll, medierna och utbildningens funktion*. Doktorsavhandling. Linköpings universitet.
- Jidesjö, A., Oscarsson, M., Karlsson, K.-G., & Strömdahl, H. (2009). Science for all or science for some: What Swedish students want to learn about in secondary science and technology and their opinions on science lessons. *NorDiNa: Nordic Studies in Science Education, 5*(2), 213–229.
- Johansson, A., & Öhman, P. (2010). *Vad vill elever lära sig ? Inställningen till naturvetenskap hos elever på studieförberedande program vid en gymnasieskola*. Examensarbete. Göteborgs universitet.
- Kjellman, A.-C. (2006). *Stockholms satsning på profilklasser i MA/NO : slutrapport 2006*. Lärarhögskolan i Stockholm, Stockholm.
- Lindahl, B. (2003). *Lust att lära naturvetenskap och teknik. En longitudinell studie om vägen till gymnasiet*. Doktorsavhandling. Göteborgs universitet.
- Läraryrket. (2012). Vem ska lära tonåringar NO? – lärarutbildning som inte lyfter. Hämtad 17 november 2012 från [http://www.lararforbundet.se/web/ws.nsf/documents/58E8E251E9FE344BC1257A6E004CFA5C/\\$FILE/amneslarare\\_no\\_tk.pdf](http://www.lararforbundet.se/web/ws.nsf/documents/58E8E251E9FE344BC1257A6E004CFA5C/$FILE/amneslarare_no_tk.pdf)
- Miller, R. L., Acton, C., Fullerton, D. A., Maltby, J., & Campling, J. (2002). *SPSS for social scientists*. Basingstoke: Palgrave.
- naturvetenskap. (u.å.). I *Nationalencyklopedin*. Hämtad 7 november 2012 från <http://www.ne.se>
- Osborne, J., Simon, S., & Collins, S. (2003). Attitudes towards science: A review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education, 25*(9), 1049–1079.
- Oscarsson, M. (2011a). *Viktigt–men inget för mig*. Doktorsavhandling. Linköpings universitet.
- Oscarsson, M. (2011b). *Karriär och självutveckling. Vad ungdomar prioriterar i sitt framtida yrke*. Manuskript. I: M. Oscarsson. *Viktigt med inget för mig*. Doktorsavhandling. Linköpings universitet.
- Oscarsson, M., Jidesjö, A., Karlsson, K.-G., & Strömdahl, H. (2009). Science in society or science in school: Swedish secondary school science teachers' beliefs about science and science

- lessons in comparison with what their students want to learn. *NorDiNa: Nordic Studies in Science Education*, 5(1), 18–34.
- SCB. (2007). Elever i samtliga grundskolor (alla huvudmän) efter årskurs, kön och tid. Hämtad 11 november 2012 från [http://www.scb.se/Pages/SSD/SSD\\_TablePresentation\\_\\_\\_\\_340486.aspx?rxid=33ccbe65-64c3-4538-8832-03e429c26ee4](http://www.scb.se/Pages/SSD/SSD_TablePresentation____340486.aspx?rxid=33ccbe65-64c3-4538-8832-03e429c26ee4)
- SCB. (2011). *Trender och Prognoser 2011*. Stockholm: Statistiska Centralbyrån.
- SCB. (2012). Gymnasieungdomars studieintresse: Elever intresserade av att börja läsa på universitet eller högskola inom tre år från avslutad gymnasieutbildning. Hämtad 12 november 2012 från [http://www.scb.se/Pages/SSD/SSD\\_TablePresentation\\_\\_\\_\\_340486.aspx?rxid=46116281-6fbd-4aae-9ea4-91eb8791dfa4&px\\_tableid=&productcode=&menu=1](http://www.scb.se/Pages/SSD/SSD_TablePresentation____340486.aspx?rxid=46116281-6fbd-4aae-9ea4-91eb8791dfa4&px_tableid=&productcode=&menu=1)
- Schreiner, C. (2006). *Exploring a ROSE garden: Norwegian youth's orientations towards science: seen as signs of late modern identities*. Doktorsavhandling. Oslo universitet.
- Schreiner, C., & Sjöberg, S. (2004). Sowing the Seeds of ROSE. *Acta Didactica*, 4, science. (u.å.). *I Encyclopedia Britannica Online*. Hämtad 7 november 2012 från <http://www.britannica.com>
- Sjöberg, S. (2000). *Naturvetenskap som allmänbildning : en kritisk ämnesdidaktik*. Lund: Studentlitteratur.
- Sjöberg, S., & Schreiner, C. (2005). How do learners in different cultures relate to science and 31 technology? *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 6(2), 1–17.
- Sjöberg, S., & Schreiner, C. (2010). The ROSE project: An overview and key findings. Hämtad 15 november 2012 från <http://roseproject.no/network/countries/norway/eng/nor-Sjoberg-Schreiner-overview-2010.pdf>
- Skolverket. (2008). Fortsatt försämrade resultat i matematik och naturvetenskap i årskurs 8 enligt TIMSS. Hämtad 8 november 2012 från [http://www.skolverket.se/om-skolverket/publicerat/arkiv\\_pressmeddelanden/2008/fortsatt-forsamrade-resultat-i-matematik-och-naturvetenskap-i-arskurs-8-enligt-timss-1.67049](http://www.skolverket.se/om-skolverket/publicerat/arkiv_pressmeddelanden/2008/fortsatt-forsamrade-resultat-i-matematik-och-naturvetenskap-i-arskurs-8-enligt-timss-1.67049)
- Skolverket. (2009a). *TIMSS Advanced 2008 - Svenska gymnasieelevers kunskaper i avancerad matematik och fysik i ett internationellt perspektiv*. Stockholm: Skolverket.
- Skolverket. (2009b). *Vad påverkar resultaten i svensk grundskola? Kunskapsöversikt om betydelsen av olika faktorer*. Stockholm: Skolverket.
- Skolverket. (2010). *Rustad att möta framtiden? PISA 2009 om 15-åringars läsförståelse och kunskaper i matematik och naturvetenskap*. Stockholm: Skolverket.
- Skolverket. (2011). *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2011*. Stockholm: Skolverket.
- Skolverket. (2012). Skolor och elever i gymnasieskolan läsår 2011/12. Hämtad 21 november 2012 <http://www.skolverket.se/statistik-och-analys/statistik/2.4391/2.4392>
- Teknikdelegationen. (2010). *Vändpunkt Sverige : ett ökat intresse för matematik, naturvetenskap, teknik och IKT*. Stockholm: Fritze
- Ungdomsbarometern. (2009). Gymnasieelevers inställning till svensk forskning. Hämtad 15 november 2012 från [www.stratresearch.se/PageFiles/1525/ForskningUnga.pdf](http://www.stratresearch.se/PageFiles/1525/ForskningUnga.pdf)
- Vetenskapsrådet. (2002). *Forskningsetiska principer inom humanistisk-samhällsvetenskaplig forskning*. Stockholm. Hämtad 30 oktober 2012 från [http://www.ibl.liu.se/student/bvg/filarkiv/1.77549/Forskningsetiska\\_principer\\_fix.pdf](http://www.ibl.liu.se/student/bvg/filarkiv/1.77549/Forskningsetiska_principer_fix.pdf)

Mölnadal 29 oktober 2012

## Till rektorer och lärare på skolor med Ma/NO-profil

Grundskolor med Ma/NO-profil finns idag på många håll i Sverige. Den här typen av inriktning startas ofta i syfte att öka ungdomars intresse för och kunskaper inom de naturvetenskapliga och tekniska områdena - med det långsiktiga målet att öka rekryteringen till högre utbildning.

Med hjälp av en enkätstudie bland elever i årskurs 9 som läser Ma/NO-inriktning vill jag öka kunskapen om dessa elevers framtidsplaner samt åsikter om naturvetenskap i skolan och i samhället. Det insamlade materialet används för mitt examensarbete vid Göteborgs universitet.

*Då antalet skolor med Ma/NO-profil i Västra Götaland är begränsat, är ert deltagande viktigt för studien.*

Undersökningen bygger på delar av en enkät som har utformats av det internationella forskningsprojektet ROSE (Relevance in Science Education). ROSE-studien har även utförts bland svenska elever, vilket gör att det finns ett bra jämförelseunderlag. Jag vill påpeka att jag utför studien utan anknytning till ROSE-projektet.

Enkäten består av 66 flervalsfrågor samt ett fåtal korta, öppna frågor. Enkäten beräknas ta 15 minuter att fylla i. Alla elevsvar är naturligtvis anonyma. I det slutliga arbetet kan varken elever eller skolor identifieras. Enkäten avser endast elever i år 9 och mäter inte elevernas kunskaper.

Jag kan personligen besöka skolan under vecka 45 – 48 för att dela ut och samla in enkäterna. Om ni önskar större flexibilitet, kan även en lärare på skolan ansvara för enkättillfället och sedan återsända enkäterna i ett färdigfrankerad kuvert inom november månad.

Skolan får naturligtvis ta del av det färdiga arbetet, samt om så önskas, en sammanställning av skolans elevsvar.

Om ni har möjlighet att delta, önskar jag att ni snarast meddelar mig hur många elever med Ma/NO-profil (åk 9) som kommer att delta, under vilken vecka detta kan ske samt om ni önskar att jag skall besöka er vid enkättillfället.

Med hopp om ett gott samarbete,

Jenni Vainio  
FM, lärarstudent vid Göteborgs Universitet  
[redacted]@student.gu.se  
[redacted]

Mölndal, 29 oktober 2012

### **Till vårdnadshavare med elev(er) på skola med Ma/NO-profil**

Mitt namn är Jenni Vainio och jag kommer under resten av denna termin att arbeta med mitt examensarbete för Korta lärarprogrammet vid Göteborgs universitet.

Med hjälp av en enkätstudie bland elever i årskurs 9 som läser Ma/NO-inriktning vill jag öka kunskapen om dessa elevers framtidsplaner samt åsikter om naturvetenskap i skolan och i samhället. Materialet som samlas in från Ma/NO-profilklasser kommer att jämföras med tidigare resultat från ROSE-projektet (Relevance of Science Education), där även svenska elever har deltagit.

Genom detta brev vill jag informera om studien samt påpeka att deltagandet är frivilligt. Om ni inte önskar att ert barn deltar i studien, ber jag er att snarast meddela mig eller skolans personal. Ert barn kan även meddela detta till mig eller ansvarig lärare vid enkättillfället.

Enkätundersökningen kommer att utföras på flera skolor under november månad och examensarbetet skall vara klart senast den 2 januari. Enkätundersökningen består av flervalsfrågor, samt ett fåtal, mycket korta, öppna frågor.

Alla elever kommer att garanteras anonymitet. De skolor/klasser som finns med i undersökningen kommer inte att nämnas vid namn eller på annat sätt kunna vara möjliga att urskilja i undersökningen. Materialet behandlas strikt konfidentiellt och kommer inte att finnas tillgängligt för annan forskning eller bearbetning. Det är möjligt att avbryta deltagandet närsomhelst under enkättillfället.

Har ni ytterligare frågor ber jag er kontakta mig.

Vänliga hälsningar,

Jenni Vainio  
FM, lärarstudent vid Göteborgs Universitet  
[redacted]@student.gu.se

Handledare: FD Angelika Kullberg, Göteborgs universitet

Kursansvarig lärare: Universitetslektor Daniel Seldén, Göteborgs universitet, Institutionen för sociologi och arbetsvetenskap, telefon [redacted]

**Bästa enkätledare,**

stort tack för att ni ställer upp och hjälper mig att samla in data om elever i åk 9 med Ma/NO-profil!

I god tid innan enkättillfället önskar jag att elevernas vårdnadshavare får ta del av dokumentet ”Informationsbrev till vårdnadshavare”. Då enkäten inte berör några etiskt känsliga frågor, anser jag och min handledare att det inte är nödvändigt att inhämta skriftlig tillåtelse från elevernas vårdnadshavare. Däremot är det viktigt att både elever och vårdnadshavare får information om studiens syfte.

Elevernas deltagande är frivilligt och kan avbrytas när som helst under enkättillfället.

Enkäten består av 66 flervalsfrågor samt ett fåtal, korta, öppna frågor. Enkäten beräknas ta max 15 minuter att fylla i.

Enkäten skall fyllas i enskilt, utan småprat elever emellan. Däremot är det tillåtet för dig som enkätledare att svara om eleverna stöter på något som de inte förstår. Om en elev inte vill eller kan svara på en fråga, får raden lämnas tom.

Bifogat finns en lista på alla gymnasieprogram – denna får eleverna gärna ta till hjälp på den sista frågan.

Eleverna svarar anonymt och varken skola eller klass kommer att namnges i det slutliga arbetet.

Vänligen fyll i en återsändningsblankett per klass (se nästa sida) och posta tillsammans med enkäterna inom november månad.

Återigen, stort tack för hjälpen!

Jenni Vainio,  
FM, lärarstudent  
Göteborgs universitet

██████████@gmail.com  
██████████

**Enkäterna skickas till:**  
Jenni Vainio

██████████



## ÅTERSÄNDNINGBLANKETT

Enkätledarens namn: \_\_\_\_\_

Datum för enkättilfället: \_\_\_\_\_

Skolans namn: \_\_\_\_\_ Klass: \_\_\_\_\_

Beskriv kort hur enkäten togs emot samt om det uppstod några problem

---

---

---

---

Vilka årskurser har Ma/NO-inriktning på er skola? \_\_\_\_\_

När startades den första Ma/NO-klassen på er skola? \_\_\_\_\_

Beskriv kort hur Ma/NO-inriktningen har utformats på er skola. Ange också hur mycket utökad undervisning i Ma/NO eleverna får.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

*Tack!*

## Bästa elev

Din klass har blivit utvald att delta i en enkätundersökning som riktar sig till elever som går i årskurs 9 i en Ma/NO-profilklass. Enkäten innehåller frågor om dina framtidsplaner samt dina åsikter om NO i skolan och i samhället.

Det är frivilligt att svara på enkäten, men eftersom antalet elever som läser Ma/NO-inriktning är litet, är ditt deltagande viktigt för studien. Ditt svar kommer att användas för mitt examensarbete vid Göteborgs universitet.

Alla svar är anonyma, så skriv inte ditt namn på frågeformuläret.  
De flesta frågor besvaras med ett kryss i lämplig ruta.

Detta är inget prov, så det är tillåtet att fråga mig eller din lärare om det är något i enkäten du undrar över.

*Det finns inga rätta eller felaktiga svar, bara svar som är rätta för dig.  
Tänk noga igenom frågorna och svara som du tycker.*

Tack för din hjälp!

Jenni Vainio  
FM, lärarstudent  
[redacted]@student.gu.se

**Börja här:**

Jag är  flicka  pojke

Jag går i årskurs \_\_\_\_\_

Jag går på \_\_\_\_\_ skolan

**B. Mitt framtida jobb****Hur viktiga är de följande sakerna för ditt eventuella framtida jobb?**

(Ge svar med ett kryss på varje rad. Lämna raden tom om du inte förstår.)

	<i>inte viktigt</i>		<i>mycket viktigt</i>	
1. Jobba med människor istället för med saker .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Hjälpa andra människor .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Jobba med djur .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Arbeta inom miljövard .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Jobba med något lätt och enkelt .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Bygga eller reparera saker med händerna .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Arbeta med maskiner eller verktyg .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Arbeta konstnärligt och kreativt .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Använda mina talanger och förmågor .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Tillverka, designa eller uppfinna något .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Tänka ut nya idéer .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Ha mycket tid för mina vänner .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Fatta egna beslut .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Arbeta oberoende av andra människor .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. Arbeta med något jag tycker är viktigt och meningsfullt .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. Arbeta med något som stämmer med mina åsikter och värderingar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. Ha mycket tid för familjen .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. Arbeta med något som gör att jag kan resa mycket .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. Arbeta på ett ställe där det ofta händer nya och spännande saker	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20. Tjäna mycket pengar .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21. Bestämma över andra människor .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22. Bli berömd .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23. Ha mycket fritid för mina intressen, hobbyer och aktiviteter .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24. Bli chef på jobbet .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25. Utveckla och förbättra mina kunskaper och förmågor .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26. Arbeta i team med många människor omkring mig .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**F. Mina NO-lektioner i skolan**

I vilken grad håller du med om följande påståenden om NO-ämnena (biologi, fysik och kemi) i skolan?

(Ge svar med ett kryss på varje rad. Lämna raden tom om du inte förstår.)

	<i>Håller inte med</i>		<i>Håller med</i>	
1. NO-ämnena är svåra ämnen .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. NO-ämnena är intressanta .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Jag har lätt att lära mig NO .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. NO-ämnena har öppnat mina ögon för nya och spännande jobb	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Jag gillar NO-ämnena i skolan mer än de flesta andra ämnen....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Jag tycker att alla bör läsa NO i skolan .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Det jag lär mig i NO kommer vara till nytta i min vardag.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Jag tror att det jag lär mig i NO kommer förbättra mina chanser att få ett bra jobb.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. NO-ämnena har gjort mig mer kritisk och skeptisk .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. NO-ämnena har gjort mig mer nyfiken på saker vi fortfarande inte kan förklara.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. NO-ämnena har gjort att jag värdesätter naturen högre .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. NO-ämnena har visat mig naturvetenskapens betydelse för vårt levnadssätt.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. NO-ämnena har lärt mig hur jag på ett bättre sätt kan ta vara på min hälsa .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Jag kan tänka mig att bli forskare i naturvetenskap .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. Jag vill ha så mycket NO som möjligt i skolan .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. Jag kan tänka mig att jobba med teknik .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**G. Mina åsikter om naturvetenskap och teknik****I vilken grad håller du med om följande påståenden?**

(Ge svar med ett kryss på varje rad. Lämna raden tom om du inte förstår frågan.)

	<i>Håller inte med</i>		<i>Håller med</i>	
1. Naturvetenskap och teknik är viktiga för samhället.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Naturvetenskap och teknik kommer att hitta botemedel mot sjukdomar som HIV/AIDS, cancer osv. ....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Kommande generationer kommer att ha bättre möjligheter tack vare naturvetenskap och teknik .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Naturvetenskap och teknik gör våra liv sundare, enklare och mer behagliga .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Ny teknik kommer att göra arbetsplatserna mer intressanta .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Fördelarna med forskning är större än nackdelarna .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Naturvetenskap och teknik kommer hjälpa till att utrota fattigdom och svält i världen .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Naturvetenskap och teknik kan lösa nästan alla problem.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Naturvetenskap och teknik hjälper de fattiga .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Naturvetenskap och teknik orsakar miljöproblemen .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Ett land behöver naturvetenskap och teknik för att utvecklas .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Det är först och främst de rika länderna som drar nytta av naturvetenskap och teknik .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Forskare använder den naturvetenskapliga metod som alltid leder dem till det riktiga svaret .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Vi bör alltid lita på det forskarna säger .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. Forskare är neutrala och objektiva .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. Naturvetenskapliga teorier utvecklas och förändras hela tiden ...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**K. Vilket yrke vill du ha som vuxen?**

Svar: .....

**L. Övrigt****I vilken grad håller du med om följande påståenden?**

(Ge svar med ett kryss på varje rad. Lämna raden tom om du inte förstår frågan.)

	<i>Håller inte med</i>		<i>Håller med</i>	
1. Jag har nytta av att ha läst NO-ämnena inför gymnasiet.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Jag tycker att det är intressant när läraren har genomgång. ....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Jag tycker att det är intressant när vi laborerar.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Jag tycker att det är intressant när jag läser i NO-böckerna.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Jag lär mig mycket naturvetenskap när jag läser i andra böcker.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Jag lär mig mycket naturvetenskap när jag ser på tv.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Jag lär mig mycket naturvetenskap när jag går på bio. ....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Jag lär mig mycket naturvetenskap när jag pratar med kompisar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Till sist**

Vilket program har du valt på gymnasiet? (eller vilket gymnasieprogram kommer du troligtvis att välja?)

.....

Tack för att du fyllt i vår enkät.

## De medverkande skolorna. Svaren baserar sig på enkätledarnas information på återsändningsblanketten.

	Skola 1	Skola 2	Skola 3 (två klasser)		Skola 4 (två klasser)	
Totalt antal elever i gruppen	21	25	28	27	21	18
Antal medverkande elever (flickor, pojkar, okänt)	6 (3, 3, -)	14 (13, -, 1)	23 (18, 5, -)	25 (8, 16, 1)	19 (10, 9, -)	15 (2, 13, -)
Profilinriktning i årskurs...	7-9	9	6-9		6-9	
Ma/NO-profilen har funnits på skolan i...	5 år	12 år	10 år		5 år	
Utökad undervisning per vecka	100 min	120 min	60 min		120 min (endast åk 7-9)	
Enkätledarnas kommentar om utformningen av profilen	”Fördjupning varvar med studiebesök med anknytning mot det eleverna arbetar med”	”Fördjupad undervisning i matematik och NO.”	”Profilen startades för att synliggöra vad NO och matte är förutom det man gör i ordinare undervisning. Hörnstenarna är friluftsliv, konstruktion/design, entreprenöriellt lärande och presentationsteknik. Över detta är hållbar utveckling som ett paraply”		”Vi har vissa specifika aktiviteter, övrig tid används till fördjupning och breddning av matte och NO i den vanliga undervisningen.” (De olika aktiviteterna som nämns är First Lego League samt olika kunskapsstävlingar i Ma/NO, t.ex. EUSO, sigma8 och Kängurutävlingen.)	
Kommentarer om enkätutfallet	”Tyvärr krockade tillfället med Luciaträning, så fåtal elever kunde delta. Positivt bemötande.”	”Några elever har inte ”valt” Ma/NO och ville därför inte svara.” Årets klass har en ovanlig könsfördelning med bara ett fåtal pojkar.	”Svårt att utgå bara från sig själv.”		”Enkäten togs emot som något helt naturligt. Eleverna är vana att fylla i enkäter av olika slag.”	