

Matematik

– för skolan eller livet?

En studie om hur Matematik A anpassas till olika
gymnasieprogram

Lärarytildningen, ht 2009
Examensarbete i lärarytildningen, 15 hp
(Avancerad nivå)
Författare: Annemarie Matsson
Handledare: Monica Johansson

Resumé

- Arbetets art: Examensarbete i lärarutbildningen
Avancerad nivå, 15 hp
Högskolan i Skövde
- Titel: Matematik – för skolan eller livet? – En studie om hur Matematik A anpassas till olika gymnasieprogram.
- Sidantal: 35
- Författare: Annemarie Matsson
- Handledare: Monica Johansson
- Datum: Januari 2010
- Nyckelord: Skola, Matematik A, gymnasiet, anpassning, kartläggning, lärare, undervisning

Matematikundervisningen på gymnasiet ska ge eleverna kunskaper för vardagsliv och en grund för kommande arbetsliv. Lärare på en gymnasieskola har intervjuats om hur de anpassar Matematik A till olika program och vilken respons de upplever från eleverna på dessa anpassningar. Denna studie med kvalitativ ansats har utifrån intervjuerna gett en kartläggning av hur lärare anpassar undervisningen av Matematik A för olika program, både medvetet och omedvetet. Utifrån kartläggningen gjordes också en fördjupad analys för att hitta troliga bakomliggande faktorer till anpassningarna.

Resultatet visar att lärarna anpassar matematiken till olika program på flera sätt och nivåer. Vissa anpassningar gör lärarna medvetet, som att vinkla uppgifter, aktiviteter och genomgångar till grupper och program mål eller på individnivå med stöd, extra material och utmaningar. Lärarna verkar inte vara medvetna om att valet av lärobok troligen är den största anpassningen som görs, med avseende på både innehåll, arbetsformer och nivåreglering.

Några bakomliggande faktorer som hittades var bland annat att eleverna har sämre förkunskaper från grundskolan, att det finns statuskillnad mellan program och att samarbetsgraden inom program mellan matematik och karaktärsämnen varierar. Lärarna skulle vilja arbeta med aktiviteter som utvecklar en djupare matematisk förståelse eller väcker elevernas nyfikenhet, men tiden räcker inte till då den mesta tiden av undervisning i Matematik A går åt till ren färdighetsträning. På de naturvetenskapliga programmen sätts målet att samtliga ska nå de högre kursbetygen, men på de yrkesförberedande programmen siktar lärarna på att eleverna ska nå godkänt. Ju tydligare koppling det finns mellan matematik och karaktärsämnen, desto mer samarbete tycks ske med andra lärare inom programmet.

Abstract

Study:	Degree Project in Teacher Education Advanced level, 15 hp University of Skövde
Title:	Mathematics – for school or for life? – A research of how the compulsory A course in Mathematics is adapted to different programmes in the upper secondary school in Sweden.
Number of pages:	35
Author:	Annemarie Matsson
Tutor:	Monica Johansson
Date:	January 2010
Keywords:	School, compulsory mathematics, upper secondary school, adaptation, mapping, teacher, teaching

Students in the upper secondary school are supposed to learn mathematical skills for both their everyday life and their future working life. Teachers at an upper secondary school have been interviewed about their experience of adapting the compulsory A-course in Mathematics to different programs and how their students react to the adaptations. This phenomenographical research aims to map out the teachers' conscious and subconscious adaptations of the compulsory course in Mathematics to different programs. A deeper analysis of the results was performed to try to find underlying factors to the adaptations.

The results show that the teachers adapt their teaching to the different programs in various ways. Some adaptations are made deliberately to areas of interest for the different programs, such as adapting examples and activities. Other deliberate adaptations are made on an individual basis, both for students who need extra help and for those who need supplementary challenging tasks. The teachers do not seem to be aware that the greatest adaptation is the choice of textbook, regarding content, level of tasks and methods of work.

Several underlying factors were found. For example, the science programme students are expected to get the higher grades whilst the vocational students only are expected to pass the course. Additionally, students nowadays have poorer mathematical skills from compulsory school. Therefore a lot of class-room hours have to be spent revising basic mathematics. The teachers would like to include more interesting activities to let the students develop deeper mathematical knowledge and become fascinated by the subject, but there is not enough time. The more Mathematics and the core subjects of the program relate and intersect by nature, the more the different teachers on the program cooperate across subjects.

Innehållsförteckning

1	Bakgrund	1
1.1	Inledning	1
1.1.1	Problemformulering	2
1.1.2	Avgränsning	2
1.1.3	Syfte och frågeställningar	2
1.2	Matematikundervisning	3
1.2.1	Litteratur om matematikens betydelse för individen	3
1.2.2	Forskning om matematikundervisning	4
2	Metod	9
2.1	Metodval	9
2.1.1	Kvalitativ metod	9
2.1.2	Kvalitativa intervjuer	10
2.1.3	Analysmetoder	11
2.2	Urval	11
2.2.1	Skolform	11
2.2.2	Matematik A	12
2.2.3	Intervjuform	12
2.2.4	Intervjugrupper	12
2.3	Genomförande	12
2.4	Analys av material	13
2.5	Validitet, reliabilitet och generalisering	14
2.6	Forskningsetik	16
3	Resultat	17
3.1	Anpassningar	17
3.1.1	Kursplanenivå	18
3.1.2	Individnivå	18
3.1.3	Gruppnivå	18
3.1.4	Programnivå	19
3.2	Elevrespons	21
3.2.1	Motivation och grupstryck	21
3.2.2	Matematiken som verktyg	21
3.2.3	Matematikens vetenskapliga exakthet	22
3.3	Undervisningsvisioner	23
3.3.1	Förkunskaper och nivågruppering	23
3.3.2	Frigöra tid	23
3.3.3	Matematikens ansikten	25
3.4	Slutsatser	26
3.4.1	Anpassning – medvetet eller omedvetet	26
3.4.2	Statusskillnad i matematik	26
3.4.3	Tidsbrist – målet blir viktigare än vägen	26
3.4.4	Samarbete inom program	26
3.4.5	Matematik för framtida studier	26
4	Diskussion	27
4.1	Resultatdiskussion	27
4.1.1	Anpassning – medvetet eller omedvetet	27
4.1.2	Statusskillnad i matematik	29
4.1.3	Tidsbrist – målet blir viktigare än vägen	30
4.1.4	Samarbete inom program	32
4.1.5	Matematik för framtida studier	32
4.2	Metoddiskussion	33
4.3	Avslutning och förslag till vidare forskning	35
5	Referenser	36
	Bilaga	i

1 Bakgrund

Detta är en studie om matematikundervisning på gymnasieskolan och hur den anpassas på olika program. I bakgrunden presenteras varför ämnet matematikanpassning valts, några definitioner och en problemformulering som avgränsats till ett syfte med frågeställningar. Här finns även litteratur och forskning om matematik på gymnasiet.

1.1 Inledning

I det dagliga livet används matematik i många olika situationer. Matematikundervisningen i gymnasieskolan ska, enligt kursplanernas mål, ge eleverna matematikkunskaper för vardagslivet och en grund för kommande arbetsliv. Men hur anpassar lärarna undervisningen i Matematik A för att uppnå detta när läromedlen följer en kursplan som är samma för alla program? Hur kan matematiklärare förutse vilka kunskaper och färdigheter olika elevgrupper behöver? Vad hinns med under ordinarie lektionstid när hänsyn tagits till både kursplan och nivå för grupp och individ? Detta är stora frågor som påverkar den enskilde elevens skolgång och framtid, som jag som blivande matematiklärare måste ta hänsyn till i min planering. Det tar lång tid att bygga upp egna erfarenheter, så därför vill jag ta hjälp av lärare som har större erfarenhet och är aktiva på gymnasiet idag.

Under sökandet efter referenser till denna studie har det varit svårt att hitta relevant forskning och annan litteratur. Det forskas och skrivs om matematik på grundskolan, men då företrädesvis om matematikinläring för de lägre åldrarna och matematikdidaktik för specifika områden inom matematiken. För gymnasiet är forskning och litteratur främst inriktad på matematikinnehållet och didaktik, och då ofta på de mer avancerade kurserna som endast berör ett fåtal program. Den jämförande forskning som gjorts inom Matematik A på gymnasiet är ofta inriktad på genus eller sociala förhållanden och utgår ofta från elevernas perspektiv. Jag ville därför göra en studie som utgår från lärarnas perspektiv, hur matematiklärare anpassar sin undervisning till olika program.

Matematik är ett aktuellt ämne och olika mätningar visar att svenska elever presterar allt sämre resultat i matematikkunskaper på alla nivåer, både i grundskola och på gymnasiet. Varför har det blivit så? Skolinspektionen har just påbörjat en stor granskning av hur matematikundervisningen bedrivs på gymnasiet och de har anpassning mot olika inriktningar som en frågeställning. Gymnasieskolan står inför en föreslagen förändring inom ett par år genom Gy 2011, med större skillnad mellan yrkes- och studieförberedande program. Matematiken har dock fortfarande en nyckelroll tillsammans med svenska och engelska.

Ämnet väcker många frågor hos mig och hos andra jag har mött under min utbildning. Anpassar lärare undervisningen i matematik för olika program så eleverna motiveras och inspireras till lärande? Varför har många elever en negativ inställning till ämnet matematik? Varför har de svårt att förstå att det behövs som ett kärnämne i skolans alla

stadier? Varför ser de inte att matematiken är ett ämne som påverkar oss alla i både familj, samhälle och arbetsliv, trots att de, medvetet eller omedvetet, använder matematik i olika situationer varje dag?

I dagens gymnasieskola är matematikkurs A obligatorisk för samtliga program och inriktningar¹. Det står i flera av kursplanens mål att de ska gälla för vardagsliv och vald studieinriktning, vilket i praktiken innebär att undervisningen ska anpassas för respektive inriktning. Av erfarenhet från både min egen VFU, verksamhetsförlagda utbildning, och samtal med verksamma lärare har jag förstått att de flesta matematiklärare anpassar undervisningen främst genom valet av kursbok. Vissa använder också extrauppgifter ur någon specialanpassad bok för de yrkesinriktade programmen. Några skulle vilja göra mycket mer specialanpassningar, men känner att det inte finns tid när samtliga kursmoment i kursboken planerats in. De ser inte en helt specialanpassad undervisning som alternativ då det skulle kräva mycket extra planeringsarbete och dokumentation för att kunna genomföras.

1.1.1 Problemformulering

I skolans styrdokument för gymnasieskolan, läroplan och kursplan, finns formuleringar om att eleverna ska få kunskaper och färdigheter för vardagslivet och kommande yrkesliv. I kursplanen för matematik A står det i fyra av elva mål att undervisningen ska anpassas till vald inriktning, men hur görs detta i praktiken? Anpassar lärare undervisningen i matematik för olika program?

1.1.2 Avgränsning

Jag har valt att avgränsa studien till kursen Matematik A som är obligatorisk för alla program.

1.1.3 Syfte och frågeställningar

Denna studie syftar till att få djupare kunskaper om hur lärare undervisar i Matematik A på gymnasiet beroende på olika program.

För att undersöka detta syfte har följande frågeställningar använts:

- Hur anpassar lärare i Matematik A undervisningen beroende på elevernas valda inriktning?
- Vilken respons upplever lärarna att eleverna ger när undervisningen anpassas till vald inriktning?
- Hur skulle lärarna vilja undervisa i Matematik A?

¹ (Studie-) inriktning är ett gymnasieprogram eller en variant av programmet som specialiserar sig under hela eller delar av utbildningstiden. I detta arbete används inriktning/studieinriktning omväxlande som liktydigt med program om inget annat anges i texten.

1.2 Matematikundervisning

För att belysa anpassningar av matematikundervisningen i Matematik A redovisas här för studien relevant litteratur och tidigare forskning i ämnet under respektive underrubrik.

1.2.1 Litteratur om matematikens betydelse för individen

Här redovisas innehåll i litteratur som belyser några olika aspekter av matematikens betydelse för individen i samhället och i skolan.

1.2.1.1 Matematik i samhället

Skulle man klara sig en dag i det svenska samhället utan att på något sätt använda siffror eller matematiska beräkningar? Inte enligt Ljungblad (2006) som pekar på att vårt samhälle är fullt av matematik; tider, pengar, födelsedagar, sport och telefon nämns som exempel. En normal dag bearbetas 1000 tal per timme, vilket ger 6 miljoner tal om året som hjärnan ska bearbeta. Författaren menar att i dagens samhälle förväntas alla kunna välja telefon- och elbolag, sköta bankärenden via Internet, handla i butik och över nätet och placera pensionspengarna i fonder. De som inte har dessa kunskaper kan få svårt att klara sig själva. Författaren ger som exempel reklamen som säljer mobiltelefoner för en krona och frågar om det är matematiskt rimligt. Alla borde ha kunskaper för att inse att det är för bra för att vara sant och att företaget som gjort reklamen måste kompensera förlusten med någon annan kostnad för konsumenten. Hon hävdar också att grundläggande matematiska kunskaper är en mänsklig rättighet för att bli en fungerande del i det postmoderna samhället.

1.2.1.2 Matematik i gymnasieskolan

Enligt kursplanen för Matematik A (Skolverket, 2000) för gymnasiet betonas anpassning av undervisningen i matematik till respektive program. Fyra av de elva målen i kursplanen som eleven ska uppnå innehåller formulering som innehåller studieinriktning:

- kunna formulera, analysera och lösa matematiska problem av betydelse för vardagsliv och vald studieinriktning
- med och utan tekniska hjälpmedel med omdöme kunna tillämpa sina kunskaper i olika former av numerisk räkning med anknytning till vardagsliv och studieinriktning
- ha fördjupat kunskaperna om geometriska begrepp och kunna tillämpa dem i vardagssituationer och i studieinriktningens övriga ämnen
- kunna tolka och hantera algebraiska uttryck, formler och funktioner som krävs för problemlösning i vardagslivet och i studieinriktningens övriga ämnen (Skolverket, 2000 s 1)

Elevernas främsta motiv för lärande förändras under skoltiden enligt Firsov (2006). Mindre barn, 6 – 10 år, motiveras av att få vägledning av en vuxen. I förpuberteten och tidiga tonåren, 10 – 15 år, är motivet att utveckla sin egen personlighet, medan det i övre tonåren, 15 – 18 år, är det viktigt att förvärva kunskap inför vuxenlivet. En gymnasieelev söker därför efter ett nyttoperspektiv på all undervisning. Detta kallas intresseprincipen, där elevens intresse ligger till grund för ett produktivt lärande.

Gymnasieelevernas nyttoperspektiv på matematiken lyfts också av Ernest (2006). Författaren menar samtidigt att det inte alltid är den nyttiga utan den för individen relevanta matematiken som relateras till intressen och mål. Det finns nyttig matematik som inte känns relevant för individen och därför inte ses som nyttig kunskap.

I en ny rapport från Skolverket (2009c) beskrivs betygens roll för elevens framtid där det är stor skillnad beroende på om eleven ska använda betygen för att söka vidare till högre utbildning eller om det gäller att söka anställning. För att bli anställningsbar inom ett yrke spelar det oftast ingen roll vilken nivå betyget har och det blir viktigare att få ett godkänt betyg än ett rättvist. För de som vill studera vidare är det viktigare med ett rättvist betygssystem så alla konkurrerar på lika villkor, speciellt på utbildningar med högt söktryck. Här kan elever från en skola med generösare betygssättning idag konkurrera ut en duktigare elev från en skola med snålare betygssättning vilket leder till orättvisor, som kan ha förstärkts av detta fenomen. I rapporten poängteras att förändringen i betygssättning (avvikelsen mellan utfall på nationellt prov och slutbetyg) är små i förhållande till kön, etnicitet, social bakgrund, program, elevantal eller skolform. Enligt rapporten verkar det vara den enskilda läraren eller klassammansättningen som avgör slutbetyget i kursen och att det även finns svagt samband med den gällande skolkulturen.

1.2.2 Forskning om matematikundervisning

Det finns mycket forskning inom matematikundervisning på grundskolan och då främst för lägre åldrar, men det är svårt att hitta något om gymnasieskolan. Jag har därför valt att referera till viss forskning som gjorts på grundskolans senare år av två skäl. Dels är lärarna i båda skolformerna oftast ämneslärare med liknande utbildning och dels är Matematik A på gymnasiet delvis en repetition och fördjupning av grundskolans matematik. Däremot kan kursen ha olika fokus och inriktning beroende på vilket program den undervisas på. Den forskning som finns på gymnasienivå är ofta inriktad på didaktik av specifika matematikavsnitt i de högre kurserna, men jag har även funnit lite forskning om matematikundervisning i Matematik A.

1.2.2.1 Matematik i skolan

Lärobokens betydelse i matematik för grundskolans senare år har studerats av Johansson (2006). Hon har kommit fram till att böckerna stämmer väl överens med ämnets kursplan men att de är uppgiftsfokuserade och sällan belyser matematikens roll som vetenskapligt ämne. Uppgifterna i böckerna är ofta graderade i svårighetsgrad och behavioristiska med ett rätt svar på varje fråga. Hon menar också att många lärare använder böckernas exempel eller mycket snarlika uppgifter vid genomgångar vilket ger eleverna en snäv ram för användbarheten av matematiken.

Vilken typ av matematikkunskaper utvärderas i kursen Matematik A för gymnasiet? Boesen (2009) har jämfört de nationella proven med prov som lärare på gymnasiet konstruerat själva. Han delar in provens uppgifter i två olika kategorier efter vilken typ av matematiskt resonemang som krävs för att lösa dem. Uppgifter som kan lösas med *imitativa resonemang* ger eleven nyckelord, som "kostar mer" när de ska addera för att få svaret, eller annan fakta som kan användas direkt i en räkneoperation. Eleven kan använda det imitativa resonemanget för att lösa rutinuppgifter i en lärobok eller på ett prov, men det är svårare att omsätta det vid problemlösning eller praktiska situationer. Den andra kategorin av uppgifter kräver *kreativt resonemang* där eleven får söka den

matematiska informationen och avgöra vilken typ av räkneoperation som kan användas. Detta resonemang gör att eleven får tänka på olika sätt och använda sina matematiska kunskaper, vilket kan utveckla elevens förmåga att pröva sig fram vid problemlösning i matematik. När Boesen jämförde provkonstruktionerna för Matematik A visade det sig att nationella proven hade 75 % uppgifter som krävde kreativt resonemang medan lärarnas egna prov endast hade 22 %. I hans studie menade 90 % av lärarna att de nationella proven med den högre andelen kreativa uppgifter väl speglade kursplanens mål. Lärarnas förklaring till att de hellre har imitativa uppgifter på sina prov är att de vill ha uppgifter som eleverna klarar av och att lärarna inte anser att alla elever skulle klara av de kreativa uppgifterna. Boesen menar att detta är ett problem vid betygssättning då de lärarkonstruerade proven med färre kreativa resonemang inte alltid ger tillräckligt underlag för att sätta MVG, mycket väl godkänd, på elever som inte presterat högt på nationella proven.

Ernest (2006) har delat in matematisk kunskap i sex olika förmågor i matematik som kompletterar varandra. Tre av förmågorna är praktisk matematik: *Nyttoinriktad kunskap* som är användbara färdigheter och taluppfattning för vardagsliv och enklare arbete, som kan ses som grundläggande minimikrav efter avslutad skolgång för samtliga elever. *Praktisk arbetsrelaterad kunskap* en praktisk matematik inriktat mot industri och arbetsliv för elever inom olika intresseområden, som ger en grundläggande probleminriktad matematisk förmåga som i sin tur byggs vidare på efter skoltiden i yrkesspecifika situationer. *Avancerad specialistkunskap* med avancerad matematik på gymnasie-, universitets- eller forskarnivå för en minoritet av elever med specialintresse för matematik eller matematikbaserade ämnen. Tre förmågor är mer kulturella eller sociala: *Uppskattning av matematik* så att eleverna lär sig uppskatta matematikens väsen, historia och roll i samhället, för att se samband med andra kunskapsområden och aktiviteter. *Matematiskt självförtroende* där eleverna får känna trygghet i kunskaperna, kunna se samband och problemlösning samt vidareutveckla matematiken vid behov med ett positivt förhållningssätt för att se nyttan och användbarheten i matematiska kunskaper. *Social styrka genom matematik* så eleverna kan använda matematikkunskaper att kritiskt granska sociala och politiska verksamheter, för att stärka det egna jaget och det demokratiska samhället.

Elever på yrkesförberedande program ser ofta kärnämnen som meningslösa och tråkiga enligt Högberg (2009). De inser att blivande arbetsgivare kanske inte vill anställa någon med ofullständiga betyg, men de behöver bara få godkänt i de flesta ämnen eller om man vänder på det undviker att få för många IG, icke godkänt.

deras ambition i kärnämnen är att klara godkänt, eller att åtminstone undvika för många IG. Att de inte anger en högre ambition beträffande betygen hänger ihop med att de är måna om att inte framstå som alltför engagerade i skolarbetet, men baserar sig också på ett antagande om vad som är nödvändiga betyg för dem (Högberg, 2009 s 144).

Högberg (2009) menar att elevernas inställning till utbildningen är kalkylerande och taktisk och de är öppna för att fuskas i kärnämnen eftersom de inte förlorar någon viktig kunskap, då kärnämnen är meningslösa i deras ögon. Elevernas identitet är att de är praktiskt lagda och författaren menar att de absolut inte vill uppfattas som plugghästar. Vissa kärnämnen som matematik anser de flesta ändå kan vara användbara i det framtida yrket och det kan även vara taktiskt att välja att läsa till Matematik B.

Beach (1999a) har studerat undervisningen i Matematik A på ett studieförberedande program och konstaterar att undervisningen sker under stor tidspress. Det är viktigare att hinna hela kursen eller arbeta genom hela boken än att eleverna får förståelse för det matematiska innehållet. Han menar att styrdokumentet och lärarnas utgångspunkt är en policy som vill ge eleverna en förståelse och en känsla för ämnet, men i praktiken måste man arbeta mot klockan för att hinna med kursen innan de nationella proven. Tidsaspekten fungerar som en dold kursplan som går över de officiella styrdokumentet. Beach menar att det är samhällets ekonomi och politik som återspeglas med utslagning som följd. Eleverna i hans studie har insett att det är anpassning till en långtråkig repetitiv inlärningsstil och att det endast finns en rätt lösningsstrategi på ett givet problem som sammantaget ger höga betyg i matematik. Vissa elever behöver andra metoder än dessa för inläring, men de betraktas som mindre duktiga i matematik och riskerar att slås ut.

I en annan studie har Beach (1999b) jämfört matematikundervisningen för ett studieförberedande program, Naturvetenskapligt (NV²), med ett yrkesförberedande, Handelsprogrammet (HP). Innehållsmässigt är det stora skillnader mellan uppgifterna i läroböckerna både i svårighetsgrad och i tillämpningsområden. En stor skillnad var dock att NV strikt arbetade med läroboken medan HP ofta arbetade med annat då inte alla brukade ha med sig böckerna. Arbetstempot var också högre i NV i genomsnitt, men de duktigaste eleverna i HP hade samma tempo som de duktigaste i NV. Spridningen i arbetstakt var mycket större i HP, vilket lärare och skolläda tolkade som lägre intellektuell förmåga och sämre attityd och värderingar. Beach använder termen ”skyddsmekanism mot improduktivitet” i NV, där elever som inte kan följa takten på undervisningen slås ut. HP har också en skyddsmekanism som har låg produktivitet som norm och som visar sig som stökighet i klassrummet, elever som sysslar med annat än matematik och en motvilja mot ”fjäskande” hårt arbetande elever. Beach menar att elever på NV blir positivt bekräftade medan de på HP ”rankats som andra klassens elever (s 356)”. Författaren framhåller att ”gamla reproduktionsmönster och ideologier fortfarande är verksamma (s 361)” i skolan och att skolan speglar klassamhället. Beach menar att skolan inte förnyats enligt styrdokumentens intentioner.

1.2.2.2 Status av ämnen och program

Nyström (2007) har studerat maktrelationer i naturvetenskap på gymnasiet, främst med inriktningar på genus och elever med invandrarbakgrund. I studien framkom att naturvetenskapliga program (NV och Teknikprogrammet, TE) och dess lärare och studenter har högre status än andra inom gymnasieskolan. Programmen inom naturvetenskap och teknologi öppnar dörrar till utbildningar mot yrken med hög status och programmen är därför även högt ansedda i övriga samhället. Nyström pekar på att studenter från NV har högst medelbetyg av alla program och högst andel som studerar vidare på högre utbildningar. Trots detta har studenter fått en mer negativ inställning till matematik och naturvetenskap på senare år, både nationellt och internationellt. Lärarna i Nyströms studie anser att eleverna blir mer och mer passiva i ämnen som matematik och fysik. Eleverna kontrollerar sina svar mot facit längst bak i läroboken där det ofta bara finns ett rätt svar och en metod att använda. Lärarna menar att något måste göras för att motverka denna trend.

² Programförkortningar kommer att användas genom hela arbetet. Första gången ett program nämn skrivs namnet ut och därefter används förkortningen (undantaget citat från lärarna i resultatdelen som refereras ordagrant).

I en studie om elevers identitetsskapande har Johansson (2009) jämfört Individuella programmet (IV), ett studieförberedande program, Tekniskt (TE), och ett yrkesförberedande program, Omvårdnad (OP). Matematik var ett uppmärksammat ämne på skolan i studien och skolan hade infört både ”Matte för alla” och läxhjälp i matematik som schemalagda aktiviteter öppna för alla elever. Eleverna uppmanades att utnyttja dessa tider och elever från TE berömdes av mentorer och matematiklärare när de varit där. Eleverna på TE uppmanas ofta av lärare i olika ämnen för prestationer i ämnet, men tydligast sker det i matematik och naturvetenskapliga ämnen. För OP uppmanades eleverna oftare i karaktärsämneskurserna där eleverna ska utveckla sig mot det blivande yrket och göra ett gott intryck på den arbetsplatsförlagda utbildningen (APU). Gemensamt för samtliga program är att lärarna har makt över eleverna när det gäller krav på arbetsinsatser för betyg och bedömning samt en ekonomisk påverkan där elever med hög frånvaro kan bli av med studiebidraget. Johansson hävdar att gymnasieskolan inte lever upp till en gymnasieskola för alla och uttrycker:

I den gymnasievardag jag följt är det fortfarande en akademisk kultur som är tongivande och den innefattar inte alla elever på skolan. Den kunskap som exempelvis omvårdnadsprogrammets elever utvecklar med inriktning på omsorg och ansvarstagande /.../ Om dessa kunskaper ställs i relation till mer traditionell kunskap inom exempelvis matematik, så betraktas inte den kunskap som omvårdnadsprogrammets elever utvecklar som särskilt viktig på skolan som helhet (Johansson, 2009 s 262).

1.2.2.3 Internationell jämförelse i matematik

Tidigare under denna höst kom Skolverket (2009a) med sin rapport om resultatet av senaste TIMSS Advanced, Trends in International Mathematics and Science Study, som genomfördes 2008. Där deltog elever på gymnasiet som läst minst Matematik A – D och Fysik A – B. Eleverna som deltog i mätningen från Sverige går på NV eller TE som bygger mycket på matematiska kunskaper i flera ämnen och de som valt dessa program utgör cirka 14 % av åldergruppen. De svenska elevernas resultat var näst sämst av de tio deltagande länderna och studien visar att nivån för både högpresterande och lågpresterande i mätningen har sjunkit markant sedan förra mätningen 1995. De mest lågpresterande hade cirka 33 % lägre resultat än 1995 och de mest högpresterande cirka 10 % lägre. Resultatet visar inte något enskilt matematiskt område som utmärker sig utan det är en allmän försämring av matematikkunskaperna som skett. Några orsaker till de sämre resultaten som rapporten nämner är att de svenska eleverna har färre matematiklektioner, arbetar mer enskilt med läroböckerna och har minst hemläxor än övriga länder i mätningen. Vid jämförelser mellan 1995 och 2008 års resultat i TIMSS för årskurs 8 på grundskolan och gymnasiet visar de samma negativa trend. I studien pekar man på att de sämre matematikkunskaperna från grundskolan innebär att gymnasiets Matematik A ”i praktiken kommit att till stor del bli en repetition av grundskolans kurs” (Skolverket, 2009a s 80). Det matematiska innehållet byggs på från grundskolan till gymnasieskolans olika kurser (figur 1). Utifrån första rapporten om TIMSS har det gjorts en fördjupad studie, Skolverket (2009b), för att jämföra uppgifterna i mätningen mot gällande svenska styrdokument och nationella prov i matematik och fysik. Man har undersökt både innehåll och kognitiva domäner i matematiken (veta, tillämpa, resonera). Uppföljningsstudien (Skolverket, 2009b) visar att det finns en generell överensstämmelse mellan uppgifterna i TIMSS och

styrdokumenten, men styrdokumentens formuleringar kan tolkas på olika sätt och olika vikt läggs på de olika kognitiva domänerna inom matematiken.

	Grundskola	MaA	MaB	MaC	MaD	MaE
Aritmetik		→ X		→ X		X
Algebra		→ X	→ X	→ X		X
Geometri		→ X	→ X			X
Statistik		→ X	→ X			
Funktionslära		→ X	→ X	→ X		X
Sannolikhetslära			→ X			
Differential- och integralkalkyl				X	→ X	X
Trigonometri					X	X

* Explicit anges att "kurskapet om talbegreppet" ingår i kursen, vilket syftar innehållsligt på komplexa tal.

Figur 1. Översiktlig bild över hur olika ämnesområden inom matematik bygger på tidigare kurser. (Skolverket, 2009b s20)

1.2.2.4 Pågående forskning

I ett pågående projekt granskar Skolinspektionen Matematik A på gymnasiet i syfte ”att bidra till ökad måluppfyllelse och förbättrade studieresultat i ämnet matematik” (Skolinspektionen, 2009 s 1). Granskningen ska ske på 55 kommunala och fristående gymnasieskolor, av både studie- och yrkesförberedande program och beräknas vara klar i mars 2010. Projektets frågeställningar handlar om anpassning till program mål, studieinriktning och elevens behov samt lärarnas utbildningsnivå och kompetensutveckling.

2 Metod

Detta arbete har utgått från en problemformulering om hur lärare anpassar matematikundervisningen på gymnasiet beroende på olika program. Här presenteras och motiveras de metoder som använts i studien.

2.1 Metodval

Frågeställningarna i syftet är inriktade på hur lärare upplever att de anpassar undervisningen, vilken respons de upplever att eleverna ger och hur de skulle vilja förändra sin undervisning. Då det är lärarnas erfarenheter, tankar och funderingar som ligger till grund för studien baseras den därför på kvalitativa intervjuer.

2.1.1 Kvalitativ metod

En kvantitativ metod används när man vill ha förklarande eller fördjupade svar på frågeställningar som till exempel innehåller *hur*, *vad* eller *varför*. En kvalitativ metod kan, enligt Starrin (1994), ge subjektiva intryck och utsagor som forskaren sedan tolkar på olika sätt. Han beskriver flera sätt hur man kan skilja mellan kvalitativa och kvantitativa metoder (tabell 1 nedan), men poängterar också att gränsdragningen mellan dem är svår att göra.

<i>Aspekt</i>	<i>Kvalitativ metod</i>	<i>Kvantitativ metod</i>
Mätprecision	Grov skattning (låg noggrannhet)	Precis skattning (hög noggrannhet)
Mätaspekt	Subjektiv	Objektiv
Vetenskapsfilosofi	Icke-positivistisk	Positivistisk ³
Egenskaper	Subjektivt uppfattade egenskaper, som skönhet, lukt, känslor	Mätbara egenskaper, som temperatur, avstånd

Tabell 1.

Jämförelser mellan kvalitativa och kvantitativa metoder, sammanställt utifrån Starrin (1994)

Stukát (2005) menar att kvalitativa metoder vuxit fram ur humanistiska vetenskaperna där det fanns behov av att tolka och förstå subjektiva resultat utifrån ett mindre urval personer, till skillnad från de kvantitativa metoderna som är baserade på ett stort underlag av objektiva mätningar eller observationer.

För att försöka besvara mitt syfte, alltså få fram lärarnas upplevelser om hur de anpassar undervisningen, vilken respons de får från eleverna och hur de skulle vilja undervisa, krävs en metod där deras subjektiva erfarenheter, tankar och funderingar kan

³ Bygger på positivismen, formella vetenskaper som logik och matematik. En positivistisk avhandling innehåller mycket statistik och tabeller. (NE, 2010)

lyftas fram. Jag vill få fram uppfattningar och utsagor för att hitta variationer av olika uppfattningar, inte kvantifiera hur många som har den ena eller andra uppfattningen. Jag har därför valt att använda en metod med kvalitativa intervjuer.

2.1.2 Kvalitativa intervjuer

Kvale (1997) beskriver det som ”Den kvalitativa forskningsintervjun söker förstå världen ur de intervjuades synvinkel...” (s 9). Frågorna i intervjun kan vara strukturerade eller standardiserade med en fast agenda med frågor som besvaras en efter en. Det kan också vara en mer ostrukturerad intervju med ett ämne eller tema som utgångspunkt, där svaren direkt kan vidareutvecklas med olika följdfrågor, beroende på vad respondenten säger. Författaren delar in intervjuforskningen i sju stadier, som jag har följt i denna studie:

- *Tematisering*: Formulera syfte (vad som ska undersökas och varför) innan metoden bestäms (hur).
- *Planering*: Planera samtliga sju stadier utifrån syftet med studien och de etiska aspekter som kan förutses.
- *Intervju*: Gör intervjuguide och genomför intervjuerna. Reflektera under intervjuerna på innehållet och ha ett etiskt förhållningssätt till de intervjuade.
- *Utskrift*: Överför materialet till text.
- *Analys*: Utgå från studiens syfte och lämplig analysmetod.
- *Verifiering*: Generalisera, validera och fastställ resultatets reliabilitet.
- *Rapportering*: Redovisa studien med hänsyn tagen till etiska principer i skriftlig form enligt vetenskapliga kriterier.

Att använda gruppintervjuer ger enligt Kvale (1997) ofta positiva dynamiska samspelseffekter när personernas uttalanden interagerar. Han menar samtidigt att grupper kan vara svåra att kontrollera och hålla fokuserade under intervjuerna och en livlig diskussion kan vara svår att tolka och analysera. Mina överväganden till varför jag valde att göra gruppintervjuer redovisas under urval nedan.

Bryman (2004) framhåller vikten av att ha en strukturerad intervjuguide som grund för en ostrukturerad forskningsintervju. Genom att utgå från sin problemformulering och litteratur i ämnet formuleras flera öppna intervjufrågor. Dessa frågor kan grupperas och tematiseras för att få en röd tråd genom intervjun och skrivs ner som en tematiserad intervjuguide. Denna guide är ett stöd under intervjuerna, men ordningen på frågorna kan ändras beroende på hur intervjun utvecklas, menar Bryman. Språket ska vara anpassat efter respondenterna och frågorna i guiden ska vara öppna, för att få utvecklade svar i stället för enkla ja eller nej. Jag har utgått från dessa riktlinjer för att göra en tematiserad intervjuguide med intervjufrågor (bilaga 1) till de ostrukturerade intervjuerna i min studie. Frågorna i intervjuguiden utgår från de tre frågeställningarna i syftet, men inleds med några frågor om vad lärarna anser att matematikanpassning är, vad som ingår i kursen Matematik A och hur samarbete och planering görs. Frågorna om matematikanpassning och kursinnehåll togs med för att få ett gemensamt utgångsläge i intervjugruppen på vad de anser att begreppet står för och vad de anser vara kärnan i kursen. Frågorna om planering och samarbete togs med för att få reda på om de gör gemensamma anpassningar beroende på grupper eller program. De övriga frågorna är mer direkt kopplade till frågeställningarna i syftet och riktar sig mer individuellt till varje lärare, hur de upplever sin undervisning.

Utöver intervjuguiden är det enligt Bryman (2004) viktigt att tänka på praktiska frågor runt intervjun. Platsen för intervjun bör vara en lugn miljö, fri från störande element, där respondenten känner sig hemma och kan prata ostört. Det är också viktigt att ha en bra och fungerande inspelningsapparat för att få tydligt ljud som underlättar transkriberingen. Bryman påminner också om att ta personliga data, som namn, ålder, antal år i yrket och annan information som kan ge större förståelse i tolkningsskedet. Han trycker också på att intervjuaren ska vara förberedd och väl påläst i ämnet för att kunna ställa fördjupande följdfrågor under intervjun. Efter intervjun bör intervjuaren anteckna hur intervjun förlöpte, hur platsen och frågorna fungerade och hur respondenterna verkade känna sig. Dessa synpunkter hade jag i åtanke under förberedelser och genomförande av intervjuerna i studien, vilket kommer att beskrivas mer under genomförandet nedan.

2.1.3 Analysmetoder

Kvale (1997) beskriver meningskategorisering och menar att kategorierna kan bestämmas i förväg eller utvecklas ad hoc under analysen. Enligt Kvale är ad hoc-metoder ett eklektiskt⁴ arbetssätt där man använder flera olika metoder för att skapa mening i materialet. Resultatet av analysen utifrån ad hoc-metoder kan resovisas på olika sätt, som ord, siffror eller olika figurer. Lärarnas tankar om vad matematikanpassningar kan vara gav indikationer på vilka nivåer anpassningar kan göras på. Olika typer av anpassningar identifierades i materialet och dessa sorterades och kategoriserades sedan på de olika nivåerna. Jag både lyssnade och läste igenom intervjuerna flera gånger för att identifiera olika uppfattningar om anpassningar, elevrespons och undervisningsönskemål i lärarnas utsagor. För att kartlägga lärarnas anpassningar av undervisningen sorterades och kategoriserades dessa uppfattningar att på olika sätt i flera nivåer. Dessa kategorier presenterades sedan i ett samlat spektrum för att visa på variationsvidden.

Detta kartlagda spektrum bearbetade jag sedan vidare med ad hoc-metoder i en fördjupad analys för att finna bakomliggande faktorer till anpassningarna. Enligt Miles och Huberman (1994) är ad hoc-metoder olika sätt att sortera, sammanställa och bearbeta ett material i flera steg. Några exempel på ad hoc-metoder är att se mönster och teman, gruppera ord eller objekt, avgöra rimlighet i resultatet, leta efter likheter och skillnader eller skapa sammanhang. Hur analysen gjordes resovisas närmare under genomförande nedan.

2.2 Urval

Här följer en beskrivning av olika val som gjorts i studien med avseende på skola, ämneskurs och respondenter.

2.2.1 Skolform

Studien var förlagd till en gymnasieskola i en medelstor svensk stad. Skolan erbjuder de flesta nationella gymnasieprogram och några lokala profilerade program. Skolan är

⁴ Som försöker förena idéer från olika håll (NE, 2010).

indelad i mindre rektorsområden med både studie- och yrkesförberedande program i varje.

2.2.2 Matematik A

På studieförberedande program är Matematik A och B obligatoriska kurser och för Na/Te-programmet även C (och D för Na). Eleverna kan även välja till ytterligare matematikkurser under de individuella valen. Yrkesprogrammen har endast matematik A som obligatorisk matematikkurs, men matematik B finns som individuellt tillval. Jag valde därför att fokusera på Matematik A, då det är en obligatorisk kärnämneskurs som samtliga gymnasieelever läser under utbildningen oavsett vilket program de läser.

2.2.3 Intervjuform

Med gruppintervjuer kunde lärarna kommentera, ifrågasätta, utveckla och fördjupa varandras svar under intervjuerna. Lärarna som intervjuades arbetar på den aktuella skolan och kände varandra sedan tidigare, vilket även kunde påverka intervjusituationen positivt. Det skulle också kunna vara negativt att de känner varandra väl, som att se skulle kunna hämmas av den gemensamma skolkulturen eller att de inte vågar avvika från mängden. Stämningen i den aktuella lärargruppen verkade vara öppen och god, vilket gjorde att gruppintervjuer valdes. Då det inte var så många intervjuer som skulle utföras vägde dessa aspekter tyngre än det merarbete som främst transkriberingen och till viss del även analysen innebar. Jag ville ha grupper om 2 – 3 lärare för att få den positiva effekten av samverkan men ändå ha lättare att urskilja personernas röster och kommentarer vid transkriberingen.

2.2.4 Intervjugrupper

Jag valde att intervju två grupper med lärare i matematik för att kartlägga om och hur de anpassar undervisningen till olika elevgrupper beroende på studieinriktning. Med öppna frågor i intervjuerna kunde lärarna i gruppen utveckla svaren om hur de upplever att de anpassar undervisningen. Jag valde även att ställa frågor om vilken respons de upplever att de får av eleverna angående matematikanpassningar till inriktningen och hur de skulle vilja undervisa i Matematik A.

Samtliga matematiklärare erbjöds vara med i intervjuerna, men några avböjde direkt då de inte undervisat Matematik A senaste åren. Totalt sju matematiklärare som idag undervisar i Matematik A intervjuades uppdelade i två grupper, för att få fördjupade samtal och reflektioner. I båda grupperna deltog lärare som undervisar på studieförberedande eller yrkesförberedande program och flera av dem undervisar på både och. Lärarna undervisar även i något eller några andra ämnen, som fysik, idrott, engelska eller miljökunskap. Urvalsgruppen utgjorde ett väl representerat tvärsnitt av matematiklärarna på skolan, med tolv av fjorton program representerade.

2.3 Genomförande

Jag var på skolan och träffade ämnesansvarig för matematik två månader innan studien skulle genomföras. Detta var för att presentera mina tankar om studien, förankra min studie i verksamheten och ge skolan chansen att påverka inriktning på studien. En

månad innan intervjuerna fick samtliga matematiklärare på skolan ett kort informationsbrev om studiens syfte och en talong där de fick fylla i olika intervjutider om de ville delta. Två veckor före intervjuerna samlade jag in talongerna och pratade med flera av lärarna och svarade på frågor om studien. Jag fick positiva svar från åtta lärare, men en av dem fick senare lämna återbud.

Innan intervjuerna genomfördes gjordes en mindre pilotstudie. En lärare som är verksam på gymnasiet fick läsa igenom och ha synpunkter på intervjufrågorna och en lärare verksam i grundskolan, men med god kännedom om matematikundervisningen på gymnasiet, provintervjuades. Utifrån dessa gjordes inga större förändringar i frågeschemat.

Intervjuerna gjordes i olika konferensrum på skolan. Jag informerade kort om studiens syfte och tidsplan, samt tackade på förhand att de ställde upp som deltagare. Därefter frågade jag om det gick bra att banda intervjun, vilket ingen motsatte sig. I enlighet med god forskningsetik lovade jag också skicka ett exemplar av arbetet till skolan när det blivit examinerat och redovisa resultatet för skolan om intresse finns. Innan ljudupptagningen startades fick respondenterna presentera sig för mig med förnamn, ämneskombination och antal år i yrket.

I första intervjun la jag fram intervjuguiden (bilaga 1) och hade nyckelord till varje fråga på en dataskärm bredvid mig, vänd mot respondenterna. Mitt på bordet placerades en MP3-spelare med inspelningsfunktion och jag påpekade igen att jag skulle banda intervjun. Jag startade inspelningen och började ställa frågor utifrån intervjuguiden. I början på intervjun är det ett par lärare som verkar tveksamma och ger kortare svar, men efter ett par frågor är alla med i diskussionerna och alla kommer till tals. Datorn blev ibland ett lite störande moment när jag skulle byta bild och vid några tillfällen gick den i energisparläge så skärmen mörknade. Fokus hamnade på datorn vid dessa tillfällen.

I andra intervjun valde jag att inte ha med datorn med utan enbart utgå från intervjuguiden. MP3-spelaren lades mitt på bordet och efter samma information till respondenterna som i första intervjun startades inspelningen. Utan datorn blev det mindre störningsmoment vid övergångarna mellan frågorna och intervjun fick ett bättre flyt med bra diskussioner från början.

Under båda intervjuerna fick lärargrupperna ta den tid de behövde för att svara på frågorna och mina följdfrågor. De kommenterade och kompletterade varandras svar på ett positivt sätt, både om de höll med föregående talare eller om de hade en annan åsikt. De höll sig mestadels till ämnet och de utsvävningar som gjordes hölls fortfarande inom matematikområdet (andra matematikkurser eller egen kompetensutveckling). Intervjuerna var cirka 60 respektive 30 minuter långa och resulterade i 15 sidor löpande text vid transkriberingen.

2.4 Analys av material

Först lyssnade jag igenom de bandade intervjuerna flera gånger för att urskilja de olika respondenternas uttalanden och nyanser i kommentarer, både efter andras uttalanden

och spontana under tiden någon annan uttalade sig. Jag försökte tolka vem som var ”huvudtalare” och vem som gav kommentarer i varje sekvens.

De bandade intervjuerna transkriberades nästan ordagrant, men vissa upprepade småord eller småljud och tveksamheter har markerats i utskrifterna som tre punkter. Då intervjuerna är gjorda i grupp fanns även tillfällen då flera personer börjar prata samtidigt eller kommentarer som sker spontant då andra talar. Vid dessa tillfällen har jag fått gjort olika val beroende på vad som sägs. När flera börjat svara samtidigt har jag först fokuserat på den som tar kommandot och blir ”huvudtalare”. De avbrutna talarna läggs antingen in som kommentar före ”huvudtalaren” eller så har de efteråt tagit över och fortsatt sin tankegång. Om en person är ”huvudtalare” i uttalandet har jag oftast transkriberat den först och lagt till andras små kommentarer efter.

Efter transkriberingen lyssnade jag åter på de bandade intervjuerna för att höra om det fanns andra nyanser som missats vid transkriberingen eller som var svårt att beskriva i skrivna ord. De utskrivna transkriberingarna läste jag igenom flera gånger för att hitta uttalanden och nyckelord som gäller anpassning av undervisningen och respons från eleverna. Dessa uttalanden och nyckelord skrev jag ner på små lappar, som jag först sorterade efter frågeställningarna; anpassning, elevrespons och önskemål. Ett fåtal uttalanden hamnade då utanför eller mellan kategorierna och de lade jag i en kategori med övrigt. I nästa steg tog jag kategori för kategori och letade samband och mönster i flera nivåer med hjälp av tankekartor. När de tre större kategorierna var nedbrutna till olika underkategorier och teman gick jag åter igenom den undanlagda kategorin övrigt. Dessa uttalanden och nyckelord kunde nu samtliga sorteras in under någon av undergrupperna. Nu kunde jag sätta rubriker på de olika kategorierna och lägga en schematisk bild över de olika anpassningarna i olika nivåer. Elevresponsen och lärarnas visioner om undervisningen hade nu också grupperats på två andra tankekartor och de olika kategorierna kunde beskrivas som teman.

Utifrån denna kartläggning av anpassningarna och de två tankekartorna över elevrespons och visioner om undervisning kunde jag ana vissa likheter och skillnader. Jag började leta efter mönster och teman, likheter och skillnader eller olika sammanhang mellan kategorierna. Utifrån denna fördjupade analys kunde jag dra några slutsatser om troliga bakomliggande faktorer till anpassningarna, samarbetet inom program och matematikens roll i skolan.

I resultatdelen nedan redovisar jag uttalanden från de olika lärarna som citat. Dessa citat är ordagrant kopierade från de transkriberade intervjuerna. Tre punkter (...) visar att talaren tvekat eller liknande som jag beskrivit vid transkriberingen ovan. Tre punkter mellan snedstreck (/.../) visar att jag utelämnat viss text som jag bedömt som irrelevant för sammanhanget, där läraren upprepat sig eller kommenterat annat och sedan fortsatt resonemanget, för att få kompakta citat.

2.5 Validitet, reliabilitet och generalisering

Validering av en intervjuundersökning sker enligt Kvale (1997) i intervjuens samtliga sju stadier genom att kontrollera, ifrågasätta och teoretisera för att testa studiens giltighet och tillförlitlighet. Hela processen ska kontrolleras för att se om den mäter det

som var tänkt att mätas. De resultat som studien visar på kan ställas mot tidigare teorier för att ytterligare höja validiteten.

För att höja validiteten i studien och få resultat som svarat mot syftet har alla sju steg, som Kvale (1997) delar forskningsintervjun i, granskats under arbetets gång. Vid tematiseringen när syftet formulerats gjordes bedömningen att kvalitativa intervjuer skulle vara bästa metod för att svara på syftet. I planeringsskedet togs även hänsyn till etiska aspekter som att deltagande var frivilligt, vilka som skulle tillfrågas och hur de skulle få information. Här gjordes även en mindre pilotstudie för att kunna justera intervjufrågor och göra en intervjuguide. Därefter erbjöds samtliga matematiklärare som undervisade i Matematik A på skolan att delta i studien och endast ett fåtal valde att inte delta av schematekniska skäl. Av skolans alla erbjudna program var det endast ett studie- och ett yrkesförberedande program som inte var representerat av matematiklärarna i studien. Under de ostrukturerade intervjuerna följdes en tematiserad intervjuguide för att inte missa någon fråga och respondenternas svar kunde utvecklas och förtydligas med hjälp av följdfrågor. Intervjuerna transkriberades sedan ordagrant till textdokument, som användes vid analysarbetet. Vid transkriberingen skedde också en kodning av lärarnas identitet av forskningsetiska skäl. För att höja validiteten i analysen skedde den i två steg med olika ad hoc-metoder och syftets frågeställningar som utgångspunkt. Först en kartläggning av respondenternas svar och sedan en djupare analys för att försöka hitta orsaker till varför anpassningarna görs. Genom hela arbetet har dokumentering skett genom löpande rapportskrivning.

Reliabiliteten i en studie är enligt Kvale (1997) vilken konsistens forskningsresultaten har, det vill säga om resultaten består vid en prövning. Reliabiliteten beror på hur väl forskaren beskriver hur studien gått till och vilka felkällor som kan ha funnits i intervjuundersökningens olika stadier. Olika sätt att öka reliabiliteten kan vara att förutse och eliminera eller minimera varierbara faktorer, kontrollera svaren genom att omformulera frågor under intervjun eller återupprepa frågorna vid olika tillfällen.

För att höja studiens reliabilitet har genomförandet och analysstegen beskrivits i detalj, för att visa hur studien gjorts. En detalj som beskrivs är hur transkriberingen gjordes då flera respondenter svarade samtidigt, vilket tydligt redovisats. En annan när datoranvändningen visade sig vara ett störningsmoment under första intervjun valdes den bort till den andra intervjun. En detalj i analysen var att de undanlagda lapparna som inte kunde sorteras i första läget togs tillbaka och kunde sorteras in när övriga lappar var kategoriserade. En felkälla som kan ha påverkat reliabiliteten negativt var att den första intervjugruppen utökades till fem respondenter av misstag, vilket gav olika stora intervjugrupper. Hur mycket de skilda gruppstorlekarna påverkade studiens reliabilitet är svårt att avgöra.

Generalisering av en kvalitativ studie har ofta ifrågasatts, men Larsson (2009) menar att det beror på vilken typ av studie det gäller. De som inte kan generaliseras är antingen ideografiska, som i sin karaktär inriktar sig på en specifik del av en helhet, eller studier som ifrågasätter ”givna sanningar”. Övriga typer av studier hävdar han att man bör kunna generaliseras antingen genom att göra en tillräckligt bred studie som maximerar variationen i utfallet, genom att jämföra resultatet med liknande kontexter eller genom att känna igen vissa mönster i resultatet.

Generaliseringar av denna studie är svår att göra då den endast är gjord på en skola, men den skulle kunna ge indikationer på olika generella anpassningar då kartläggningen gjorts över program med stor variation. De sju lärarna som intervjuades undervisar på olika program, där åtta av nio yrkesförberedande och fyra av fem studieförberedande program på skolan var representerade.

2.6 Forskningsetik

Studien genomförs utifrån de forskningsetiska principer som Vetenskapsrådet (2002) tagit fram för humanistisk-samhällsvetenskaplig forskning. Dessa består av fyra huvudkrav, nedbrutna i åtta regler, som gäller för vetenskapliga undersökningar för att skydda individens integritet. Dessutom innehåller den några rekommendationer om hur undersökaren bör förhålla sig till forskningsprocessen.

Regel 1 är informationskravet som handlar om att deltagarna ska få information om studiens syfte och vilka villkor som gäller för deltagande. Alla tillfrågade lärare i denna studie fick en kort information om studiens syfte på förfrågan att delta i studien, att det var frivilligt att delta och att intervjuerna skulle ske i grupp. Vid intervjutillfället fick respondenterna än en gång information om studiens syfte, att deltagandet var frivilligt och att intervjun skulle spelas in på band.

Regel 2-4 gäller samtyckeskravet. Berörda personer ska upplysas om att deltagande i studien är frivilligt och att de har rätt att avbryta utan att det får några efterföljande konsekvenser. Respondenterna i denna studie är vuxna personer som fick en förfrågan om att delta i studien. De fick lämna sitt samtycke till deltagande och godkänna att intervjuerna spelades in på band. Vid intervjutillfällena fick de åter information om att deltagandet är frivilligt.

Regel 5-6 är konfidentialitetskravet som handlar om att skydda integriteten hos deltagarna. Allt material ska kodas så att deltagarna inte kan identifieras av utomstående och att rådata, som bandade intervjuer, inte hamnar i orätta händer. Lärarna i denna studie numrerades löpande från L1 till L7 och denna kodning används genom hela arbetet vid citat och referenser.

Regel 7-8 gäller nyttjandekravet, vilket handlar om att insamlad data inte får användas mot enskild deltagare eller säljas vidare. Detta är inte applicerbart på denna studie då inga uppgifter kan härledas till enskild deltagare. Inspelningarna av intervjuerna innehåller inga namn och de kommer även att raderas så snart studien är godkänd av Högskolan.

Rekommendationerna i de forskningsetiska principerna handlar bland annat om att deltagarna ska informeras om var materialet ska publiceras. Detta arbete kommer deltagarna få ta del av efter att den är godkänd av Högskolan. Personuppgiftslagen (PUL), medicinetik och djurförsök, som övriga rekommendationer handlar om inte är applicerbara på denna studie.

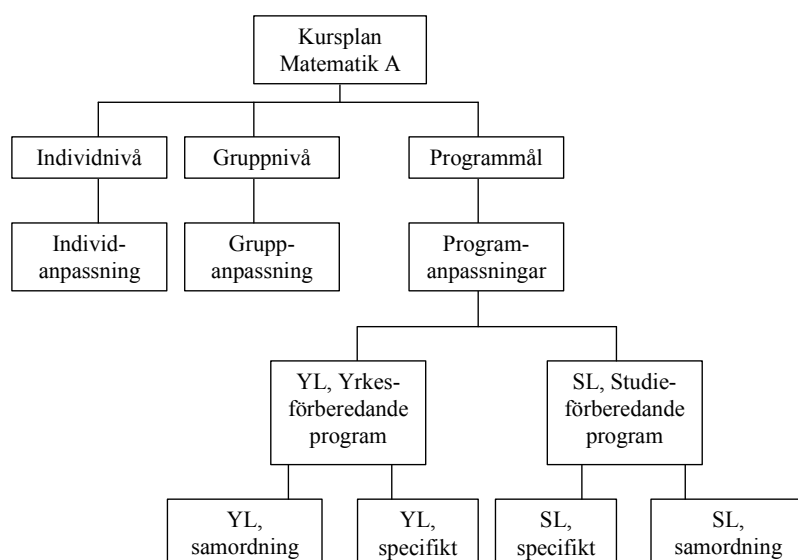
3 Resultat

Studiens syfte var att kartlägga hur lärare anpassar undervisningen i Matematik A, vilken respons de upplever att eleverna ger på deras anpassningar och hur lärarna skulle vilja undervisa i kursen. Lärarnas svar i intervjuerna har analyserats och tematiserats till olika kategorier, som inte överlappar varandra. Varje kategori redovisas nedan som underrubriker till respektive frågeställning i syftet. Utifrån kartläggning och kategorisering har jag sedan gjort en djupare analys och dragit några slutsatser.

Kartläggning av hur lärare anpassar undervisningen visar att den sker på många sätt och presenteras under rubriken *Anpassningar*. Vilken respons eleverna ger på anpassningarna varierar och redovisas under rubriken *Elevrespons*. Under rubriken *Undervisningsvisioner* sammanfattas några av de sätt matematiklärare skulle vilja undervisa matematik för alla på gymnasiet. Slutsatserna från djupanalysen presenteras kort under rubriken *Slutsatser* och behandlas sedan vidare i resultatdiskussionen nedan.

3.1 Anpassningar

I början av intervjuerna menar lärarna att de inte gör några större anpassningar till grupperna de undervisar i. Under samtalen kommer det fram att de ändå, medvetet eller omedvetet, gör många justeringar på olika nivåer och sätt. Kartläggningen över anpassningarna visas schematiskt i figur 2 och de olika nivåerna presenteras närmare under respektive underrubrik nedan.



Figur 2.
Schematisk bild över olika typer av anpassningar som lärare på gymnasiet gör i Matematik A.

3.1.1 Kursplanenivå

Lärarna på den undersökta skolan samarbetar och diskuterar om kursplanens mål och har valt att arbeta med en serie läromedel som har böcker för alla program. Ofta hinner de inte med hela läroboken under de schemalagda timmarna och därför förs en ständig dialog om vad som bör tas upp och vad man kan hoppa över. De diskuterar ofta olika provuppgifter, vilka mål de mäter och hur elevsvaren bör bedömas för att få en mer rättvis prov- och betygsbedömning. Några lärare säger:

Ja, vi diskuterar innehållet (L4)
Sen gör vi en gemensam tolkning av det vi ska ta upp också (L2)
Gemensamma rättningar av prov också, fråga varandra och så där (L1)

3.1.2 Individnivå

Individens behov måste alltid tas hänsyn till i all undervisning. Lärarna i matematik anser att de kan erbjuda både specialundervisning och lättare läromedel för en elev som behöver det, samtidigt som de kan leta fram mer utmanande extrauppgifter och fördjupningsmaterial åt en elev som behöver det. Ett problem för lärarna är att man endast kan erbjuda specialundervisning utöver schemalagd undervisning, men att ett flertal elever väljer att inte anta erbjudandet. Dessa elever behöver mycket hjälp i klassrummet under ordinarie matematiklektioner och lärarna menar att övriga elever blir lidande av detta. Lärarna ser samtidigt ett problem med att individanpassa för mycket, både på grundskolan och gymnasiet:

Eleverna sitter mer själva och arbetar. Jag tror det är förödande för ämnet matematik. Kunskaperna dalar riktigt. Ämnet och ämneskunskapen är jätteviktigt för att bibehålla och väcka nyfikenheten (L5)

3.1.3 Gruppnivå

Gruppens inställning till matematik (gruppträck) och individernas förkunskaper ligger till grund för hur lärare anpassar sin undervisning. I en grupp med många elever som har mindre förkunskaper eller intresse sätts tempot lägre. Det är sedan svårt att motivera en duktigare elev att göra extra uppgifter eller utmaningar, även om den tänker läsa Matematik B nästa läsår. I dessa grupper nöjer sig många elever med ett godkänt betyg fastän de skulle klara ett högre med enbart en liten extra ansträngning. En lärare säger:

Nu sitter dom ett år och liksom och rullar tummarna och väntar in. /.../ Då blir man frustrerad som lärare ... [intervjuaren frågar om B-kursen ska klaras på kortare tid] 50 timmar. Och att liksom börja anteckna och liksom börja ta ansvar /.../ för dom har kunnat slappa i ... ja, ett år (L7)

En grupp med goda förkunskaper och en positiv inställning till matematik måste läraren hitta relevanta kringuppgifter och utmaningar för många elever. Lärarna upplever att de flesta NV- och TE-grupper är sådana och även de elever som har det svårare har en vilja att klara matematiken. En lärare hade nyligen en grupp från ett yrkesförberedande program med mycket driv i matematiken och han säger:

Vi hade en duktig el-klass så det var ... för liten utmaning alltså [boken, förf. förtydligande] /.../ av 16 elever skulle alla, utom två då, skulle läsa B-kurs /.../ som jag gjorde då, börja med B-kurs (L4)

3.1.4 Programnivå

Lärarna pratar tillsammans om olika sätt att ta upp ett avsnitt eller någon specifik uppgift för olika program. De diskuterar hur man kan specialanpassa fakta i en uppgift för ett specifikt program eller göra något mer generellt för att passa andra program. Matematiken samordnas också i olika grad på de olika programmen, främst med de ämnen matematikläraren också undervisar i, men också med andra ämnen. Tydligast koppling till andra ämnen är det på de yrkesförberedande programmen där matematiska beräkningar i karaktärsämnet lyfts i matematikundervisningen och på NV och TE där kopplingen till naturvetenskap och teknik finns med. Några lärare säger:

lösa ut algebraiska formler. Det gör man ju inte på yrkesprogram på det ... på det sättet /.../ Det gör man ju i fysiken då hela tiden, även så i kemi /.../ det är mycket fysikaliska formler i dom ämnena (L4)

i geografi /.../ Då räknade vi lite på världens befolkning och jordklotets volym och sånt (L5)

Inom handel kör vi procent och kommer till att ta index. Men det går ju verkligen hand i hand [med karaktärsämnet] (L1)

när fordon jobbar med skjutmått och tumsystem, så gör jag det också /.../ Och ritningsläsning på bygg till exempel eller att mängd av material. När de jobbar med det så kan vi göra det här också. Så, cylindrar och allt... (L6)

3.1.4.1 Specifikt för studieförberedande program

Ett gemensamt drag för de studieförberedande programmen är att lärarna anpassar matematikundervisningen till att eleverna ska läsa fler matematikkurser. Samtliga elever ska läsa kurs B, många även kurs C och D, vilket lärarna väger in i sin undervisning. Det läggs till exempel större fokus på att behärska algebra och kunna beräkna flerstegsproblem redan i kurs A, eftersom det återkommer i senare kurser. Lärarna ställer också målet för elevernas prestationsnivå högre än för de yrkesförberedande programmen. Siktet är inställt på att samtliga elever på studieförberedande program, som ska läsa enbart kurs A och B, ska klara godkänt eller väl godkänt i kurs A. Lärarna på NV och TE, där eleverna ska läsa minst till C-nivå, siktar på att samtliga elever ska nå väl godkänt eller mycket väl godkänt. En lärare som undervisar både studie- och yrkesförberedande program säger:

Dessutom blir det ju automatiskt så att du jobbar mot att eleverna som går N och T dom ska ha VG eller MVG i slutbetyget, för att ha förutsättningar att klara B och C så eventuellt D och kanske till och med E på ett hyggligt och bra sätt. Medan alla andra yrkeselever är ju väldigt viktigt att de blir godkända och nöjer sig väldigt väl med detta (L3)

3.1.4.2 Specifikt för yrkesförberedande program

Lärare på yrkesprogrammen siktar ofta på att samtliga elever ska klara godkänt nivå enligt kursplanen, som läraren sa i citatet ovan. De fokuserar mer på praktisk matematik med procent, geometri och huvudräkning, som eleverna kan använda både i vardagen och i kommande arbetsliv. När eleverna kommer ut till en arbetsplats finns inte alltid tabeller och hjälpmedel. Då har de stor nytta av att kunna göra överslagsräkning och

omvandlingar mellan olika längdenheter i huvudet, men det är inte alltid så lätt för dem att tänka sig in i den situationen. En lärare ger exemplet:

... på industri där har man trigonometri ... det är inte så mycket nu på industri som dom håller på med det heller. Utan det är senare när dom börjar jobba som dom har nytta av det ... om tre år är det bra om ni kan det, det är inte lätt att se den nyttan (L7)

3.1.4.3 Samordning på studieförberedande program

På studieförberedande programmen undervisar många matematiklärare även i naturkunskap, kemi, fysik eller teknologi, där matematiken fyller en viktig funktion som verktyg i beräkningar. Lärarna och läromedlen gör många och tydliga kopplingar mellan dessa ämnen och eleverna känner att matematiken är en viktig förutsättning för dem. På samhällsprogrammet och liknande program görs ofta kopplingar till ekonomi, data och naturkunskap, där olika beräkningar görs, men hur samordning sker beror främst på vilka lärare som undervisar i respektive ämne.

lösa ut algebraiska formler. Det gör man ju inte på yrkesprogram på det ... på det sättet /.../ Det gör man ju i fysiken då hela tiden, även så i kemi /.../ det är mycket fysikaliska formler i dom ämnena (L4)

i geografi /.../ Då räknade vi lite på världens befolkning och jordklotets volym och sånt (L5)

3.1.4.4 Samordning på yrkesförberedande program

På yrkesförberedande programmen sker samordning och samverkan mellan matematiklärare och karaktärsämneslärare. Varje program har specifika yrkeskunskaper i matematik som karaktärsämnesläraren har stor kunskap om hur den används i praktiken, men det är matematikläraren som ska förankra den i teoretiska kunskaper. Till exempel behöver eleverna på Bygg- och Fordonsprogrammen, BP och FP, lära sig hur tumsystemet används och öva på att mäta med olika verktyg, som skjutmått och tumstock med olika skalor.

när fordon jobbar med skjutmått och tumsystem, så gör jag det också /.../ Och ritningsläsning på bygg till exempel eller att mängd av material. När de jobbar med det så kan vi göra det här också. Så, cylindrar och allt... (L6)

Elprogrammet (EP) behöver lära sig mer komplicerade beräkningar i ellära och Industriprogrammet (IP) behöver lära sig beräkna toleranser, även om matematiken bakom dessa ligger utanför målen i kursplanen för Matematik A. När eleverna får använda sig av begreppen i karaktärsämnet blir de mer motiverade att lära sig beräkningarna i matematikundervisningen enligt matematiklärarna:

... med handels, faktiskt, på procent /.../ i slutändan var det i alla fall positivt med procent samkörning (L1)

... lärarna som jobbar med andra ämnen, när dom känner att inte matten är med så kommer som till oss (L3)

3.2 Elevrespons

Lärarna får respons från elever på många olika sätt. Det kan vara verbalt, att eleverna diskuterar eller ger kommentarer, visuellt, att lärarna ser elevers interaktion och kroppsspråk eller tolkat av situationen.

3.2.1 Motivation och gruppsyck

Lärarna upplever att eleverna är olika motiverade till att läsa matematik, vilket tydligt syns i klasserna. Det bildas också ett klimat i gruppen som kan påverka den enskilde eleven som positivt eller negativt gruppsyck.

Elever på studieförberedande program, som NV och TE, verkar enligt lärarna ha en mer positiv inställning till matematik. De vill gärna ha utmaningar och en drivkraft att lära mer. De frågar ofta varför de har svårare bok och prov än andra, men blir stolta över svaret att de får lära sig mer som de har nytta av i senare matematikkurser och NO-ämnena.

man får ju också kommentarer ofta av dom här N/T-eleverna att dom tycker det är roligt att få något att bita i /.../ dom är ju positiva på det viset. Dom vill ju (L5)

Trots att elever på yrkesförberedande program idag har relativt höga meritpoäng från grundskolan upplever lärarna att det är svårt att motivera dem att göra extrauppgifter. De märker också att elever som har det svårt i matematik ofta avstår från den erbjudna specialundervisningen. Lärarna upplever att det finns ett negativt gruppsyck i många grupper och att de flesta eleverna är nöjda med att få ett godkänt betyg i Matematik A. Lärarna upplever också att skolarbete inte är prioriterat av eleverna på fritiden och läxor blir sällan gjorda, för eleverna har andra intressen som prioriteras högre.

Eleverna var mer vana vid att ha läxor tidigare. Absolut. Nu får man ibland till svar att ”jag hinner inte göra några läxor hemma” (L5)

”Jag ska träna”, säger dom (L3)

I enstaka yrkesförberedande grupper finns ett tydligt positivt klimat och där kan läraren få mer respons från eleverna för extra aktiviteter eller påbörja Matematik B i förtid.

Den boken jag hade förra året /.../ för liten utmaning helt enkelt /.../ ta in lite svårare uppgifter eller som jag gjorde så, börja med B-kurs, till exempel då (L4)

3.2.2 Matematiken som verktyg

Lärarna försöker förmedla att matematiken används i många olika sammanhang och eleverna kommer att använda den, både i sin vardag och i sitt framtida yrkesliv. Eleverna på yrkesprogram läser klart Matematik A i årskurs 1 och många läser inte fler matematikkurser, men de behöver använda matematiska beräkningar i karaktärsämnena under hela utbildningen. Lärarna upplever då att eleverna inte kan eller inte vågar lita på sina matematiska kunskaper:

barn o fritidsprogrammet /.../ i trean då ska dom plötsligt göra en fritidsgård och lite andra ... och då hade dom [karaktärsämneslärarna] velat ha in matten (L1)

Lärarna upplever att flera av eleverna anser att de kan tillräckligt med matematik för att klara yrket och känner inget behov av att befästa kunskapen i teorin. En lärare hade för något år sedan fått följande respons av en elev på Fordonsprogrammet:

Ska vi hålla på med bilar jämt eller...? (L5)

En lärare upplever att eleverna tycker att det blir tjatigt att behöva upprepa sina praktiskt vunna kunskaper på matematiklektionerna:

... mer att dom visar upp vad dom redan, för att man ... om dom lärt sig hantera saker ute på sina program och sen får göra det igen på matten, så är det ofta ... (L6)

Ett problem som lärarna ser är att eleverna inte är motiverade att ta till sig kunskaper som de inte ser direkt nytta med. En lärare gav ett exempel där en klass på Industriprogrammet gick igenom trigonometri, som på studieförberedande program kommer i Matematik C, men finns med som ett temaområde i Industriprogrammets Matematik A. Eleverna förstod inte att de kunde ha nytta av kunskaperna om vinklar och sidors förhållande i kommande yrkesliv och var inte intresserade av ämnet. Läraren skapade då en motivation för eleverna genom att lägga in en trigonometrisk uppgift på nästa prov och då hamnade trigonometrin i elevernas ”verklighet”.

ibland har jag gjort så att jag lagt in det som att det kommer en uppgift på ett prov och då är det mer triggande eller att ... dom ute på [karaktärsämnet] får kolla av (L7)

3.2.3 Matematikens vetenskapliga exakthet

Matematiken har ett eget språk med olika specialtecken som gör att lärarna skriver direkt på vita tavlan medan de diskuterar eller förklarar hur och varför. Detta verkar uppskattas av eleverna då de har möjlighet att följa lärarens resonemang och hinna skriva av. Eleverna framför åsikter till lärarna att det ”gått inflation” i datapresentationer, till exempel PowerPoint, i andra ämnen och är glada att slippa dem i matematiken. Lärarna upplever att många elever uppskattar att matematik är ett ämne där det ofta finns endast ett rätt svar. Eleverna tycker det är skönt att i lugn och ro få räkna i sin bok och ser fördelar i att kunna kontrollera att de gjort rätt och sedan lägga uppgifterna bakom sig.

Ibland kan de tycka det är ganska skönt att matten är matte liksom (L7)

dom inser det som skönt med rätt svar och det blir klart (L7)

3.3 Undervisningsvisioner

De flesta av lärarna som deltog i studien har många år i yrket och har då upplevt flera omstruktureringar och förändringar av ämnet matematik. När de beskriver olika önskemål om hur de skulle vilja bedriva sin undervisning utgår de flesta från att det är dagens kursmål och ramar som gäller.

3.3.1 Förkunskaper och nivågruppering

Lärarna upplever att elevernas kunskapsnivå från grundskolan har sjunkit över tid och variationen av förkunskaper i matematik inom de olika grupperna är ofta stor.

3.3.1.1 Förkunskaper

Lärarna på gymnasiet vill inte att eleverna ska godkännas i årskurs 9 om de inte har nått målen. Om alla elever hade dessa förkunskaper skulle lärarna kunna frigöra mycket tid som idag går åt till att leta fram och låta många elever räkna repetitionsuppgifter från årskurs 7-8 på lektionstid. En lärare hävdar och får medhåll från kollegorna när han säger:

Eleverna har ofta en svag färdighetsträning i årskurs 1. Vi hjälps åt att plocka fram repetitionsuppgifter med uppgifter från grundskolan som de behöver jobba mera på (L3)

3.3.1.2 Nivågruppering

De lärare som önskar nivågruppering på alla elever vill inte gruppera eleverna efter förkunskaper som man gjorde förr. De vill i stället gruppera eleverna på yrkesförberedande program efter deras ambition inom matematiken på gymnasiet. Ett förslag är att gruppera efter hur mycket matematik de planerar att läsa. Schemalägg matematiklektioner för samtliga yrkesförberedande program tillsammans och dela upp dem i grupper efter vilka kurser de vill läsa av Matematik A, B och C. En lärare som undervisar både studie- och yrkesförberedande grupper säger:

...att få nivågruppera yrkesklassen. För det är rätt stora skillnader /.../ att vi tillsammans kunde få slå ihop och dela upp dom... (L7)

3.3.2 Frigöra tid

Samtliga lärare skulle vilja ha mer tid till undervisning med samtal och aktiviteter i matematik. De vill låta eleverna upptäcka och fascineras av matematiken och kunna avsluta områden med en sammanfattande aktivitet som har anknytning till yrkesverksamhet eller framtida utmaningar. Tid skulle kunna frigöras om viss del av färdighetsträning kunde göras som hemuppgifter och om elever med behov av extra stöttning i matematik kunde få stöd utanför lektionstid.

3.3.2.1 Färdighetsträning

Idag ligger all färdighetsträning i matematik för samtliga program som läser Matematik A över hela årskurs 1 på lektionstid. För NV och TE, som läser både Matematik A och

B i årskurs 1, krävs att eleverna har beting med färdighetsräkning mellan lektionerna för att hinna med. Lärare som har fler år i yrket säger:

Eleverna var mer vana vid att ha läxor tidigare. Nu får man ibland till svar att jag hinner inte göra några läxor hemma (L5)

”Jag ska träna”, säger dom. /.../ Dom prioriterar inte matten. (L3)

Om eleverna kunde göra delar av färdighetsträningen som beting hemma eller i någon form av ”mattestuga” på skolan skulle stor del av undervisningen frigöras till fler genomgångar och gemensamma aktiviteter. En lärare säger:

... gett tid till att ha nån intresseväckande introduktion på varje kapitel, ämnesområde, så att dom blir motiverade och kanske dom vill plugga mer. Men finns inte tiden så kan man inte. Då måste man ju lägga tiden på det viktiga och inte på att skapa den här glädjen kanske? (L1)

3.3.2.2 Extraundervisning

Elever med behov av extra stöd i matematik får erbjudande att delta i specialundervisning, men eftersom den är frivillig är det få elever som utnyttjar den. Lärarnas önskemål är att eleverna ska erbjudas extraundervisning, antingen med ordinarie lärare eller med en speciallärare, beroende på vad som passar eleven bäst. Om ordinarie lärare och eleven har en bra kommunikation kan någon annan lärare täcka upp i ordinarie undervisning. Det tar ibland lång tid att bygga upp ett förtroende mellan en elev som har behov av stöd i matematik och en ny lärare. En lärare sa:

kopplar man in en annan lärare som inte känner eleven och eleven inte känner läraren, så tror jag effektiviteten blir inte så stor (L3)

Lärarna skulle också vilja ha en ”mattestuga” med schemalagd personal dit eleverna kunde komma och göra sina hemuppgifter eller be om hjälp med matematiken. Som en lärare säger:

... nån mattestuga dit dom kunde gå om dom inte hann med allt på lektionen eller om dom har läxor eller liknande. Där dom bara kan sitta ner och räkna (L1)

3.3.2.3 Specialpedagog och matematikutveckling

Lärarna vill ha en utbildad specialpedagog i matematik knuten till skolan, som skulle arbeta både med elever och med lärare. En specialpedagog kunde hjälpa till med kartläggning och specialövningar så elever med behov kan få rätt typ av hjälp från matematiklärare och speciallärare.

Lärarna vill också få möjlighet till mer pedagogiska samtal inom matematik, för att utveckla den matematiska kompetensen och stödja varandra i det dagliga arbetet. En lärare kom att tänka på ett speciellt tillfälle:

... när vi pratade ämnes ... pedagogiskt pratade om matematik. Det gjorde väldigt mycket ... Ämnesinriktad fortbildning, det har man stor behållning av (L3)

3.3.3 Matematikens ansikten

Lärarna vill förmedla matematikens mångfald till eleverna och visa både den praktiska verklighetsförankrade sidan och det matematiker ofta beskriver som 'matematikens mystiska skönhet'.

3.3.3.1 Matematik som praktiskt redskap

Lärarna vill ge eleverna olika aspekter och tekniker i matematiken som de kan ha användning av i livet, både i vardagen och i kommande arbetsliv. Ett problem som de ser är att eleverna lever i en "annorlunda" verklighet än lärarna och stora delar av övriga yrkeslivet. Ett önskemål är att viss andel av matematiken för yrkesförberedande programmet schemaläggs tillsammans med karaktärsämnet och förläggs till de lokalerna. Då kan matematiklärarna utveckla och problematisera matematiken som förekommer i yrket och blir mer verklighetsförankrat. Några lärare resonerar:

... viss tid i veckan /.../ vara ute i verkstan och jobba med sånt som är lite mer matterelaterat och kunna hitta några teman ... (L7)

Ja. Att man har båda delarna där (L6)

/.../ Men ändå att behålla det här att ... som tycker det är ganska skönt att få med sin bok sitta ner och ta det lugnt och inte stå och hojta inne i verkstan... (L7)

Ett annat sätt att verklighetsförankra matematiken är att lärarna kan anpassa vissa delar av undervisningen till elevernas verklighet och använda datorn eller mobiltelefonen, både som exempel och som arbetsredskap. Låt eleverna använda räknaren i mobilen på lektionen eller som en av lärarna föreslog:

Då kan vi skicka matteuppgifter via sms också? (L1)

3.3.3.2 Matematik som fascinerar

Matematikens andra ansikte är den teoretiska vetenskapliga matematiken som kan väcka nyfikenhet och fascination. Att låta eleverna hitta mönster och samband, att få dem nyfikna att kontrollera om det gäller i alla sammanhang och förmedla matematikens användbarhet, glädje och skönhet. "Det är roligt att undervisa i matte" säger L5 och får snabbt svaret från L3 "Matte är ett roligt ämne". En annan lärare ser hur gruppen kan fångas av matematik:

Klar blir man ju aldrig. /.../ Desto duktigare elever man har ju mindre klar blir man /.../ dom vill ju veta mer och mer va (L2)

3.4 Slutsatser

Utifrån kartläggningen av hur lärarna upplever att de anpassar undervisningen i matematik, den upplevda elevresponsen och lärarnas visioner om undervisningen gjorde jag en fördjupad analys med ad hoc-metoder. Vissa mönster och teman, likheter och skillnader eller sammanhang mellan kategorierna växte fram. Utifrån denna fördjupade analys drog jag några slutsatser om troliga bakomliggande faktorer till anpassningarna, samarbetet inom program och matematikens roll i skolan. Dessa slutsatser presenteras här mycket kortfattat för att sedan diskuteras vidare i resultatdiskussionen.

3.4.1 Anpassning – medvetet eller omedvetet

Lärarna gör medvetet eller omedvetet många olika anpassningar till elevernas valda inriktningar. Anpassningarna är tydliga både på studie- och yrkesförberedande program. Boken styr både upplägg och djup, även om lärarna anpassar uppgifter och genomgångar till elevernas inriktning.

3.4.2 Statusskillnad i matematik

Elever på studieförberedande program med NV i spetsen har högre status än de yrkesförberedande programmen och detta syns i matematikundervisningen. Lärarna har olika förväntningar på eleverna där de för de studieförberedande programmen siktar mot högre betyg i Matematik A för alla elever, medan de för yrkesförberedande program siktar på ett godkänt betyg för samtliga elever.

3.4.3 Tidsbrist – målet blir viktigare än vägen

Övergripande målet för Matematik A är att samtliga elever ska nå minst godkänt på nationella provet i slutet av kursen. Lärarna anser att tiden i klassrummet främst går åt till färdighetsträning för att nå målen i kursplanen. Tiden räcker då inte till för att arbeta med aktiviteter som skapar djupare matematisk förståelse eller väcker elevernas nyfikenhet och vilja att veta mer i ämnet.

3.4.4 Samarbete inom program

Samarbetet mellan matematiken och andra ämnen märks tydligast på NV och TE samt yrkesförberedande program som HP, BP, FP och EP, där kopplingen mellan karaktärsämne och matematik är mer naturlig. Ju tydligare kopplingen är desto mer samarbete verkar finnas.

3.4.5 Matematik för framtida studier

Lärarna vill ha kvar en gemensam grundläggande matematik som ger alla elever möjlighet att studera vidare på högskola. De ser att tidigare elever främst från olika yrkesförberedande program återvänder till skolan efter några år för att läsa upp eller komplettera matematiken för att bli behöriga till högre studier.

4 Diskussion

Denna studie syftar till att kartlägga hur lärare anpassar undervisningen i Matematik A på gymnasiet beroende på programinriktning och vilken respons lärarna upplever att eleverna ger på anpassningarna. Den syftar också till att inventera hur lärarna skulle vilja bedriva undervisningen. Under rubriken *Resultatdiskussion* nedan ställer jag mina resultat och slutsatser i relation till den forskning och litteratur som tidigare presenterats. Under rubriken *Metoddiskussion* ger jag sedan en beskrivning av processen med denna studie och vilka för- respektive nackdelar jag sett under olika delar av arbetet. Till sist avslutar jag arbetet och redovisar andra tankar som uppkommit under arbetets gång under rubriken *Avslutning*. En del blir bara nya frågor och funderingar, men annat kan förhoppningsvis ge uppslag till fortsatt forskning inom området.

4.1 Resultatdiskussion

Min kartläggning om lärarnas anpassning presenterades under rubriken *Anpassningar* i resultatdelen ovan med en schematisk bild och de olika anpassningarna också utvecklades som underrubriker. Hur kartläggningen är gjord och vilka val jag gjort i processen diskuteras i metoddiskussionen nedan. Resultatet av kartläggningen är därför inte relevant att diskutera här, utan den ska ses mer som en grund till de slutsatser jag drog från den fördjupade analysen. De slutsatserna ställs här i relation till den forskning och litteratur som finns i ämnet.

4.1.1 Anpassning – medvetet eller omedvetet

I kartläggningen av de svar som framkommit i intervjuerna syns tydligt att lärarna gör flera olika anpassningar till respektive program. Några anpassningar är de väl medvetna om, som att de anpassar uppgifter och aktiviteter utanför läroboken till elevernas karaktärsämnen eller programmets mål. Det framkom under intervjuerna att lärarna använder läroboken som stöd i planering av innehåll och tidsramar, men lärarna tyckte inte att böckerna styr undervisningen. Att lärarna använder läroboken som planeringsstöd stämmer väl med det Johansson (2006) presenterar i sin studie på grundskolans senare år, där det framkommer att läroböcker i matematik är framtagna för att täcka in samtliga mål i kursplanen. Hon menar att lärarna känner trygghet i och litar på att läroboksförfattarna har utformat böckerna så hela kursen finns representerad. Lärarna behöver inte vara oroliga för att missa något mål i kursplanen om de följer böckerna. Detta märks också bland lärarna i denna studie som ibland känner sig låsta till lärobokens upplägg. Ett exempel var när karaktärsämneslärare på de yrkesförberedande programmen ville samarbeta om ett område, men där avsnittet i matematik låg senare i boken och krävde att eleverna gjort andra avsnitt först. I en lärobok kan avsnittet om procent komma före ekvationer, men i en annan bok ligger procent efteråt och då används ekvationer som exempel på hur man gör beräkningarna. Detta måste lärarna vara uppmärksamma på när de väljer extrauppgifter ur annat material. Även lärarna som undervisar på NV och TE ser ibland problem med att

avsnitt i matematiken inte alltid föregår avsnitten med mycket beräkningsformler i till exempel fysik och kemi. De kan då lägga till uppgifter och avsnitt som ligger över nivån för kursen Matematik A.

Lärarna gör många medvetna anpassningar till individens behov och ger även erbjudande om extraundervisning för de som har det svårt att ta till sig ordinarie undervisningen eller varit frånvarande av någon anledning. Lärarna tar också fram anpassade uppgifter, både lättare repetitionsuppgifter och svårare extrauppgifter, till elever som vill ha det. Problem uppstår när eleverna inte utnyttjar de resurser som de erbjuds och lärarna ser att dessa elever kräver mycket tid i undervisningen. Denna tid anser lärarna kunde användas till mer utvecklande uppgifter och aktiviteter för hela gruppen. En orsak att eleverna väljer att tacka nej kan vara att den extra undervisningen ligger utanför elevens ordinarie schema. En annan orsak kan vara att eleven inte förstår varför man ska lära sig vissa saker och ser inte nyttan med kunskaperna. Firsov (2006) anser att elever i gymnasieåldern söker efter ett nyttoperspektiv på all undervisning. De söker kunskap som de ska ha nytta av i vuxenlivet. Detta ser lärarna i denna studie som ett tudelat problem eftersom de upplever att eleverna inte lever i samma verklighet som de vuxna. Eleverna ser endast en liten del av vad de kan möta i vuxenlivet och lärarna har svårt att motivera eleverna till att lära sig matematik som de inte ser användningen av i dagsläget. Även Ernest (2006) påpekar att det inte alltid är elevens syn på relevant och intressant matematik som är den nyttiga matematiken för individen och samhället. En vanlig svensk människa hanterar tusentals tal varje timme hävdar Ljungblad (2006) och ger exempel som telefonnummer, pengar och bankärenden via Internet, som förutsätter matematiska kunskaper. Ljungblad menar också att det krävs matematiska kunskaper för att kunna medverka i ett demokratiskt postmodernt samhälle. Eleverna behöver därför lära sig mer matematik än de egentligen har vilja och intresse för, men hur skapas den motivationen? Lärarna vill arbeta med motivationshöjande aktiviteter och praktisk matematik, men de upplever att tiden inte räcker till.

Val av lärobok är största anpassningen till respektive inriktning som jag tolkar lärarnas utsagor, men det verkar lärarna vara relativt omedvetna om. Böckernas olika ämnesdjup och specialanpassade uppgifter färgar hela matematikundervisningen. Detta blir ännu tydligare när lärarna tar upp extramaterialet med olika teman och specialuppgifter för de olika yrkesförberedande programmen. De mål i kursplanen (Skolverket, 2000) som betonar anknytning till vald studieinriktning blir i praktiken de uppgifter som lärare och lärobok anpassat för de olika inriktningarna. Detta styrks också av Beach (1999b) som konstaterat att det är stora skillnader innehållsmässigt i både svårighetsgrad och tillämpningsområden mellan läroböckerna i matematik för studieförberedande och yrkesförberedande program. Att böcker är innehållsmässigt olika tycker jag är befogat, eftersom det i kursplanen (Skolverket, 2000) finns skrivningar om anpassning till respektive vald inriktning. Detta är tänkt att göra matematiken mer relevant och motiverande för eleverna, men med den snabba teknikutvecklingen som sker i samhället blir läroböckerna snart inaktuella och ointressanta. Lärarna försöker då anpassa genomgångarna ändå mer specifikt till elevernas inriktning, men när eleverna ska räkna på egen hand i böckerna riskerar motivationen att sjunka igen. Men jag undrar varför är det nivåskillnad mellan läroböckerna? Elever behöver bli utmanade på sin egen nivå oavsett vilket program de valt och lärarna kunde slippa stora delar av arbetet som går åt att hitta alternativa uppgifter. Tid som de i stället kunde använda till att hitta bra aktiviteter för matematikundervisningen.

4.1.2 Statusskillnad i matematik

Många lärare lovordar de studieförberedande gruppernas matematiska kunskaper och siktar mot högre betyg i Matematik A, medan lärarna på yrkesförberedande program siktar på en godkänd nivå för samtliga elever. Dessa förväntningar på elever och målsättningar med kursen uttrycker flera lärare i studien och lärarnas förväntningar och målsättningar leder till anpassningar i undervisningen.

En orsak till skillnaderna kan vara att många elever på studieförberedande program ska studera vidare och får högre meritpoäng om de har högre betyg. Flera av eleverna på yrkesförberedande program vill ut i arbetslivet direkt efter gymnasiet och för dem är det viktigast att undvika IG, icke godkänt, för att ha chans att få ett arbete. Detta styrks av Högberg (2009) som studerat elever på BP och han menar också att eleverna inte vill uppfattas som plugghästar utan som praktiker. Dessa elever är taktiska i sina ämnesval och kan tänka sig läsa till Matematik B för att det ser bra ut i slutbetyget eller för att de på sin praktikplats har sett nytta av att läsa mer matematik. Flera av eleverna kan även tänka sig att fuska i kärnämnen som matematik, för de förlorar ju ändå ingen viktig kunskap om de gör det, säger eleverna i Högbergs studie. Flera lärare i min studie märker att elever på till exempel NV strävar mot de höga betygen och vill ha nya utmaningar hela tiden, medan många av de högpresterande eleverna på yrkesförberedande program hellre vill ta det lugnt när de gjort färdigt sina uppgifter. Lärarna säger att de ofta har svårt att motivera elever på yrkesförberedande program att göra extra uppgifter eller anta nya utmaningar.

Att eleverna på olika program värderas på olika sätt visar Johansson (2009) i sin studie. Eleverna på TE får beröm av mentor och matematiklärare för att ha varit på frivilliga matematiklektioner. De uppmuntras för sina prestationer i flera ämnen men tydligast är det i matematik och naturvetenskap och de bekräftas som högpresterande elever. Elever på OP får främst sin uppmuntran av lärarna i karaktärsämnen och av handledarna på yrkespraktiken. Dessa elever stärks i sina vårdande och ansvarstagande egenskaper, men det betraktas inte som jämförbara kunskaper i förhållande till kärnämnen. Johansson menar att det är en traditionell akademisk kultur kvar i gymnasieskolan som värderar kärnämneskunskaper högre än kunskaper i karaktärsämnen. Detta påvisar även Beach (1999b) som menar att skolan inte förnyats enligt styrdokumentet. I hans studie ansågs eleverna på HP av lärare och skolläring ha lägre intellektuell förmåga och sämre värderingar än elever på NV. Förklaringen var att eleverna på HP hade en genomsnittlig låg produktivitet och sysslade med andra aktiviteter än matematik på lektionerna. Eleverna på NV hade enligt Beach däremot en skyddsmekanism mot improduktivitet, där de anpassat sig till skolans normer och lärarens krav på arbetstakt och den som inte hänger med slås ut. Lärarna i denna studie upplever att elevgrupperna har olika inställning och det märks främst mellan studie- och yrkesförberedande program, men de har även varit med om grupper som brutit mönstret. Jag har tolkat det som att det finns ett gruppsyck i klasserna som kan ha positiv eller negativ inverkan beroende på klass och ämne. Lärarnas utsagor pekar på att elever på studieförberedande program har ett positivt gruppsyck i matematik och utmanas av lärarna med extra material och uppmuntran. Flertalet grupper i yrkesförberedande program har ett mer negativt gruppsyck och här har lärarna svårt att få gehör för extrauppgifter. De upplever också att eleverna ifrågasätter varför de ska lära sig något och vad de har för nytta av att göra mer uppgifter än de som finns i boken. De upplever också att många

av dessa elever verkar tycka att de får tillräckliga matematiska kunskaper i sitt karaktärsämne för att klara sig i framtiden.

Enligt Beach (1999b) spelar det ingen roll statusmässigt att de duktigaste eleverna på HP hade samma arbetstakt som de duktigaste på NV. Att NV har anpassat sig till den långtråkiga och repetitiva inlärningsstilen och lärt sig den rätta lösningstekniken på olika uppgifter för att få högre betyg bekräftas också av Beach (1999a). De elever som inte anpassat sig till denna inlärningsstil får det svårt att klara av matematiken på NV. Lärarna i denna studie tror att elever på till exempel NV har sett kopplingen mellan matematik och naturvetenskapliga ämnen. Eleverna är dessutom inställda på att läsa flera matematikkurser och tar därför alla chanser de får att få öva mer eller anta nya utmaningar.

Nyström (2007) visar på att de naturvetenskapliga programmen (NV och TE) rankas högst av gymnasieprogrammen, främst på grund av deras tyngd mot matematik, naturvetenskap och teknologi. Eleverna söker sig i hög utsträckning vidare mot högre utbildning inom yrken med hög status och behöver konkurrenskraftiga betyg. Ett problem i dagens gymnasieskola som Skolverket (2009c) nyligen lyft är att elever med samma kunskapsnivå kan få olika betyg beroende på vilken skola eller klass de går i. I Skolverkets kartläggning visar det sig att avvikelserna mellan betyget på nationella provet och slutbetyget i Matematik A skiljer sig mycket åt mellan olika skolor och klasser. Dessa avvikelser i betygssättningen beror inte på faktorer som kön, social bakgrund eller program, utan är beroende på enskilda lärare eller skolors bedömning. En orsak till skillnader i betygen kan vara vilka kunskaper som utvärderas i Matematik A. Boesen (2009) har tittat närmare på detta och konstaterar att provkonstruktionen på nationella proven och lärarnas egna prov inte stämmer överens. Lärarnas egna prov innehåller mest imitativa resonemang, likt de uppgifter eleverna löst i läroboken. De nationella proven har i stället fokus på uppgifter med kreativt resonemang, där det krävs att eleverna har större förståelse för matematiken och hur olika delar hänger ihop för att de ska kunna lösa dem. På skolan där studien genomförts samarbetar matematiklärarna över programgränserna med både provkonstruktion och provbedömning för att minimera riskerna för orättvisa betyg på lärnivå. Detta ser lärarna som ett professionellt förhållningssätt till betyg och bedömning, där de hjälps åt att tolka styrdokumentet och rättningsmallar för de nationella proven. I denna studie finns inga indikationer på hur den aktuella skolan ligger till på skolnivå i denna fråga. Men statusskillnaderna mellan programmen bibehålls och förstärks när lärarna fortfarande sätter olika mål för matematikundervisningen för respektive program.

4.1.3 Tidsbrist – målet blir viktigare än vägen

Lärarna i denna studie anser att elevernas matematikkunskaper från grundskolan ständigt sjunker och att eleverna måste ha mycket färdighetsträning på lektionstid. Den allt sämre förkunskapen stärks av Skolverkets rapport (2009b) där det konstaterats att svenska elever tappat i kunskapsnivå på grundskolan de senaste drygt tio åren. Skolverkets rapport (2009a) visar att de svenska gymnasieeleverna dessutom tappar kunskaper i förhållande till andra länder. Rapporten gäller främst elever på NV som läst mest matematik och det kan ha samband med studien Beach (1999a) gjorde om undervisningen för NV i Matematik A där han konstaterar att det är en ständig tidspress. Lärarna och skollädaingen vill egentligen ge eleverna en större förståelse och känsla för ämnet men i praktiken hinns det inte med. Beach menar att tidsbristen är en dold kursplan för matematiken som går över de officiella styrdokumentet. Detta

stämmer väl överens med att lärarna i denna studie ständigt får göra avvägningar och prioritera bort vissa avsnitt innan de nationella proven på grund av tidsbrist. De sämre förkunskaperna innebär att anpassningar som tidigare kunde göras på individnivå för enstaka elever med behov av extra stöd idag ofta behöver göras på gruppnivå. Repetition och grundläggande matematik får gås igenom i helklass och hela kursen kanske hinns inte med. Detta drabbar elever som har med sig grundkunskaperna från grundskolan och inte får nya utmaningar i den ordinarie undervisningen utan måste få extra utmanande uppgifter av läraren.

Den obligatoriska kursen Matematik A ska ge alla elever en matematisk grund att stå på för att kunna klara av vardagen. De program som siktar mot högre studier bygger sedan på med andra matematikkurser och det finns även möjlighet för alla att välja till mer matematik under gymnasietiden. Hur matematiken byggs på från grundskolan genom hela gymnasiet beskrivs i Skolverkets rapport (2009a). För att de matematiska kunskaperna ska kunna byggas på krävs att eleverna har kunnat tillgodogöra sig de föregående kurserna, men det är här det ofta brister enligt lärarna i denna studie och Skolverkets rapport (2009b). Lärarna i denna studie vill ha mer tid för att arbeta med matematisk förståelse och kunna väcka elevernas nyfikenhet och ett intresse att vilja lära sig mer om matematiken. De skulle vilja arbeta mer med kreativa resonemang där eleverna utvecklar matematiska samband och förståelse. Boesen (2009) menar att det kreativa resonemanget i matematik gör eleverna duktigare på att lösa problem och det genererar matematiska kunskaper som också kan bli användbara i praktiska situationer utanför klassrummet. Ernest (2006) delar in matematiken i sex olika förmågor som kompletterar varandra som bör ingå i matematikundervisning på olika stadier. De tre praktiska stadierna är indelade ungefär som dagens matematikkurser på gymnasiet och högskolan. Den nyttoinriktade kunskapen motsvarar Matematik A, den praktiskt arbetsrelaterade kunskapen är ”yrkesmatten” som idag ligger överlappande mellan Matematik A-B och karaktärsämnen medan den avancerade specialistkunskapen återfinns i de högre gymnasiekurserna och högre utbildningssystem. De tre kulturella eller sociala matematiska kunskaperna, uppskattning av matematik, matematiskt självförtroende och social styrka genom matematik är dessa förmågor som lärarna i denna studie känner att de inte hinner ge eleverna möjlighet att utveckla. Lärarna skulle vilja flytta delar av färdighetsträningen tillbaka till grundskolan, så eleverna har uppnått grundskolans mål i matematik när de börjar gymnasiet. Dessutom vill de ha tillbaka hemläxor, som eleven får göra hemma eller i någon form av bemannad ”mattestuga” där eleverna kan få hjälp och stöttning. Då kan lärarna få tid till att fördjupa sig i matematiken och låta eleverna göra aktiviteter som utvecklar de olika matematiska förmågorna och ge eleverna, oavsett program, möjlighet att utvecklas mot de högre betygskriterierna.

Skolinspektionen (2009) har uppmärksammat problemet med bristfälliga matematikkunskaper på gymnasiet och genomför under hösten ett projekt för att bidra till ökad måluppfyllelse och förbättrade skolresultat. De kommer att titta på bland annat program mål, elevens behov och lärarnas utbildningsnivå och kompetensutveckling. Projektet beräknas vara klart i mars 2010. Vad denna inspektion kommer få för följd för lärare och elever går inte att förutsäga, men i dagsläget verkar alla förbättringsförslag vara välkomna. Lärarna på gymnasiet är frustrerade och anser att det måste ställas mer krav på eleverna på grundskolan, så att det finns något att bygga vidare på under gymnasiet.

4.1.4 Samarbete inom program

Programmål påverkar matematikundervisningen och ger specifika anpassningar och samordning med andra ämnen. Lärarna mot yrkesprogrammen i studien vill ha mer samarbete med yrkeslärarna och arbeta mer med eleverna i verkstan med den praktiska matten. De upplever att elever på yrkesförberedande program ofta vill ha ”yrkesmatte” och ”grundmatte” åtskilda. Ett sätt att göra detta är att schemalägga matematiklärarna viss tid av matematikundervisningen ute i respektive yrkeslokal, där matematikläraren kan hjälpa eleverna på plats och fördjupa de praktiska matematikkunskaperna. Varför ska eleverna sitta i ett vanligt klassrum och räkna på däcksdimensioner, tumsystem eller medicindoser om det kan göras i kärnämneslokalerna där det ofta finns autentiskt referensmaterial att arbeta med? Detta blir vad Ernest (2006) menar med praktiskt arbetsrelaterad kunskap, där eleverna får en grundläggande matematikkunskap för den valda inriktningen, som kan kompletteras med mer yrkesspecifik kunskap när de börjar arbeta i yrket. På NV och TE finns en stark koppling mellan matematik och naturvetenskapliga ämnen, vilket ofta förstärks av att matematiklärarna undervisar i olika sådana kombinationer. Dessa elever behöver få det Boesen (2006) kallar avancerad specialistkunskap, men även se de mer kulturella och sociala matematiska färdigheterna för att utveckla och stärka deras egen inställning till matematiken.

För många av dessa elever kommer matematiken att spela en stor roll i den vidare utbildningen och yrkeslivet. Det är då viktigt att de känner tillit till och kan använda sig av sina förvärvade matematikkunskaper i olika sammanhang.

4.1.5 Matematik för framtida studier

Lärarna tycker att dagens system med olika matematikkurser och där Matematik A är obligatorisk för alla i grunden är ett bra system. Eleverna får en grundläggande kunskap som ger viss behörighet att söka sig vidare till högre studier oavsett vilket program de läst på gymnasiet. De ska inte behöva komplettera med mer matematik för att vara allmänbehöriga till högre studier, med undantag för om de vill vidare på någon specifik utbildning som kräver mer matematik som förkunskaper. Lärarna upplever att eleverna inte planerar eller vet vad som händer efter att de har tagit studenten. De träffar varje termin tidigare elever från yrkesprogrammen som dyker upp på skolan för att komplettera med Matematik B eller C inom några år, för att de ska söka vidare till högre utbildning. Att eleverna inte ser nyttan med kunskaperna före eller under gymnasietiden stämmer med Firsovs (2006) beskrivning av elevernas nyttoperspektiv och de lärare som i denna studie undrar vilken verklighet eleverna lever i. De studieförberedande programmen behöver ha mer matematik då eleverna troligen ska söka vidare till högre utbildning efter gymnasiet. Vilka matematikkurser de klarat av och vilket betyg de fått på dem är kriterier för vilka utbildningar på högskola eller universitet som de är behöriga och kan bli antagna till. Det är då viktigt med rättvisa betyg som Skolverket (2009c) påpekar så eleverna kan konkurrera på lika villkor. En annan aspekt på rättvisa betyg är att det finns risk för att betygen inte sätts på samma premisser i Matematik A på olika program beroende på läroböcker, tidsramar och undervisningssätt. Beach (1999b) visar att undervisningen inte har samma arbetstempo, innehåll eller nivå på kurslitteraturen på olika program. Lärarna ser att eleverna har ett kort perspektiv på sitt lärande och att det pågår ett ständigt prioriterande av olika aktiviteter, där skolan oftast kommer i kläm. Lärarna önskar att skolan skulle prioriteras högre av eleverna, med hög arbetsmoral i skolan och färdighetsträning utanför

klassrummet vid behov. Då skulle matematikundervisningen kunna blomma ut och möjliggöra utveckling av olika matematiska förmågor hos eleverna.

4.2 Metoddiskussion

Detta arbete har utgått från en frågeställning om hur lärare upplever att de anpassar sin undervisning, vilken respons eleverna ger på dessa och hur lärarna skulle vilja undervisa.

Studien utgår från lärares erfarenheter och upplevelser av den egna praktiken och då är det en kvalitativ metod som är lämpligast för att få nyanserade och varierande svar. Svaren från lärarna skulle ge en kartläggning av olika typer av anpassningar och därför valdes en kvalitativ forskningsansats. Dessa utgångspunkter samt ett strategiskt och representativt urval av lärare på den skola där studien genomförts skulle ge förutsättningar för en god variationsvidd och representativt utfall till anpassningar av matematikundervisning i Matematik A. I efterhand kan jag se att urvalet av lärare var väl representerat för både programmen på skolan och lärarnas bakgrund, som kön, ålder, antal år i yrket och andra undervisningsämnen. Jag fick en stor variationsvidd i svaren, även om jag ibland var förvånad över vilka som gav bredden och vilka som gav mer lika svar. Trots att jag i den fördjupade analysen letade efter dessa samband kunde jag inte finna några mönster för vilka lärare som gav liknande eller avvikande svar. Exempelvis en lärare med kort tid i yrket som ger svar som visar på stor erfarenhet eller äldre lärare som är uppdaterade på teknik och medier som eleverna använder på fritiden. Det är intressant i sig och visar på att det troligen är lärarnas egna erfarenheter och inte en fast skolkultur som påverkat de enskilda svaren. Generaliseringar av resultaten från denna studie går däremot inte att göra då underlaget endast är baserat på en skola. Svaren från lärare på andra skolor skulle troligen kunna ge en liknande kartläggning av anpassningarna, men lärarna skulle ha andra erfarenheter och förutsättningar i en annan skolkultur från andra yttre förhållanden. Kartläggningen av anpassningarna skulle ändå kunna ge indikationer på hur kursen kan anpassas till olika gymnasieprogram eftersom urvalet av lärare på skolan var så varierande. De deltagande lärarna representerade åtta av nio yrkesförberedande och fyra av fem studieförberedande program.

Intervjuerna gjordes gruppvis och respondenterna utvecklade och fördjupade varandras svar på ett bra sätt. Känslan vid samtalen var att det var högt till tak och förtrolighet mellan kollegor, som borde kunna borga för mer personliga och förtroendeingivande svar. Det förekom inga negativa påhopp på något uttalande, utan mer kommentarer av typen 'så har inte jag känt det' eller 'jaha, tycker du så' i en mer neutral anda. Många av matematiklärarna undervisar Matematik A på både studie- och yrkesförberedande program. En nackdel var att intervjugrupperna var olika stora, vilket berodde på brister i kommunikationen mellan lärarna. Det kom till två extra lärare vid första intervjun och jag ville inte hindra någon från att delta så det blev fem personer i denna grupp. Lärarna i gruppen var försiktiga i början men blev sedan mycket dynamiska, med kommentarer och samverkan på olika plan. De höll sig i stort sett till temat under intervjuerna men gjorde vissa utsvävningar till andra matematikkurser. Rösterna skilde sig mycket åt så det var inga problem att urskilja dem vid transkriberingen, men det blev ibland många små kommentarer (enstaka ord eller ljud) som var obestämbara. I den mindre gruppen var det två lärare som kände varandra så väl att det användes olika kommunikationssätt

utöver talet. De använde till exempel nickar, miner, skämtsamma kommentarer och ironi under intervjun, vilket var lite svårare att överföra till analyserbart material. Som tur var hörs det även på nyanser i talet, och transkriberingen gjordes senare samma dag så mycket fanns färskt i minnet. Jag kunde ha tagit mer anteckningar om detta under intervjun, men reflekterade inte över det förrän mitt i intervjun. Jag tror också att anteckningar under tiden hade tagit en del fokus från deras svar och reflekterande följdfrågor från mig. Sammantaget hade jag hellre sett mer jämnstora grupper för både intervjuerna och efterarbetet, men det hade troligen krävt att jag eller någon samordnande person fått lägga ut tider för intervjuerna. Då hade jag antingen fått med ett par intervjupersoner till eller fått några fler avhopp och lärarna hade kanske känt sig pressade att delta i studien om någon samordnare "beordrat" dem. Nu deltog samtliga frivilligt vilket jag tror är mest positivt för resultatet i studien. Det fanns ytterligare två lärare som ville ställa upp på intervjuer, men det gick inte att samordna en tid för dessa av schematekniska skäl. Det hade varit bra med en tredje intervjugrupp för att få med fler erfarenheter och stärka kartläggningen.

Frågorna om begreppen som jag valde att inleda intervjuerna med gav en gemensam tolkningsgrund för dessa begrepp, som väl svarade mot den tolkning som jag hade som förförståelse. Hade lärarna haft en annan tolkning kunde jag här ha valt att gå in med min tolkning som utgångsläge alternativt valt att arbeta vidare med deras tolkning, beroende på situationen. Lärarnas syn på begreppet anpassningar hjälpte mig också att hitta de olika nivåer som anpassningarna görs på och som gav mig mönstret till kartläggningen. Frågorna om planering och samarbete gav fler olika typer av anpassningar som lärarna gör gemensamt, som jag kanske inte skulle ha fått fram om jag enbart hållit mig till syftets frågeställningar. Med dessa olika frågor fick jag en mer nyanserad bild av lärarnas anpassningar som ledde mig vidare till den djupare analysen om troliga bakgrundsfaktorer. Jag tror också att det var bra att ha några mer opersonliga frågor som inledning till intervjuerna så att alla respondenter kunde uttala sig om och reflektera över mer neutrala områden innan vi kom över på deras egen undervisning.

Valet av fokus på Matematik A var övervägande positivt. Det är en obligatorisk kurs på samtliga program, med undantag för Individuella programmet, oavsett hur många fler kurser eleverna kommer att läsa under gymnasiet. Innehållsmässigt är det få nya moment i förhållande till grundskolans matematik, så det är en utmaning för lärarna att anpassa den för både program, grupp och individer med olika förutsättningar. Några nackdelar med att avgränsa arbetet till Matematik A upplever jag också att det fanns. En nackdel var att några matematiklärare inte kände att de inte skulle tillföra något eftersom de inte undervisade i kursen just detta år och valde att inte delta. En annan nackdel var att flera lärare även undervisar i andra matematikkurser och naturvetenskapliga ämnen som ofta hänger ihop och de kunde göra jämförelser mellan dessa. Matematik A hamnade då ibland utanför sitt sammanhang, kanske på samma sätt som eleverna verkar tycka främst på yrkesförberedande programmen?

Pilotstudien kunde ha gjorts som en gruppintervju med verksamma gymnasielärare. Det kunde ha utvecklats ännu mer fokuserade frågor och gett mig en förförståelse av vanliga svar till grund för mina reflektioner och följdfrågor under intervjuerna. Reliabiliteten kan ha påverkats negativt av att intervjufrågorna var öppna, inte ställdes exakt likadant eller i samma ordning beroende på hur diskussionerna flöt på under intervjuerna. Följdfrågorna blev annorlunda, eftersom de berodde på respondenternas svar under intervjuerna, vilket är oundvikligt i kvalitativa studier med öppna frågor.

4.3 Avslutning och förslag till vidare forskning

Jag är beredd att hålla med Beach (1999a) och Johansson (2009) om att undervisningen i matematik på gymnasiet fortfarande är hierarkisk och statusbetonad. Eleverna blir värderade för sina studieresultat i en reproduktiv undervisning där de förväntas räkna på i egen takt och prestera bra på prov för att nå de högre betygen. Men, för de högre betygen i matematik krävs idag, liksom i andra ämnen, en större förståelse och förtrogenhet i ämnet. Får eleverna möjlighet att utveckla dessa egenskaper under den ordinarie matematikundervisningen? Eller är det endast ett fåtal som har möjlighet att utveckla sitt matematiska tänkande genom att själva applicera kunskaper från andra ämnen och resonera sig fram? Lärarna är frustrerade över detta och vill undervisa så eleverna får utveckla matematiska färdigheter och större förståelse, men de känner att de inte får förutsättningar till detta.

Det vore naturligtvis intressant att genomföra denna undersökning på fler gymnasieskolor på andra orter och i andra miljöer för att se om det skulle ge ett liknande utfall på kartläggningen.

Hur skulle Matematik A kunna renodlas? Hur skulle förslaget om uppdelning av matematiken för olika program som föreslagits i denna studie tas emot av lärare och elever? Skulle det finnas skillnader i uppfattningen mellan yrkes- respektive studieförberedande program? Det förslag en av lärarna i studien la fram, utifrån elevrespons, att dela matematikundervisningen i en praktisk och en allmän del kanske vore ett sätt att kunna ge eleverna de matematiska grundkunskaper de behöver i livet? En yrkeskunskap anpassad för respektive yrkesförberedande program och en mer skolinriktad matematikkunskap i Matematik A som ger samtliga elever en möjlighet att studera vidare senare i livet. För NV/TE kunde en del av matematiken göras om till ”naturvetenskaplig matematik” med mer algebra och formelberäkningar som de behöver i andra ämnen. SP kunde få en del med ”matematik för ekonomi och samhälle” med ekonomiska och statistiska modeller som exempel på olika intresseområden som kunde täckas in. Med detta förslag kunde kursen Matematik A få en mer likriktad inriktning på innehåll och nivå. Grundboken kunde vara samma för alla program och sedan kunde man skapa programinriktade bilagor och lärarhandledningar med praktiska exempel och uppgifter. Dessa kunde användas i den kärnämnesförlagda matematikundervisningen och anpassas efter programmen för alla nivåer enligt denna studies kartläggning. Elevgrupperna kunde då sättas samman på olika sätt och resurserna fördelas annorlunda för att ge eleverna matematikkunskaper både för livet och för skolan.

Det finns många olika infallsvinklar för intressanta studier om den obligatoriska matematiken på gymnasiet att arbeta vidare med. Det kan verka provocerande med differentierad undervisning när vi ska ha ”en skola för alla”, men jag tror inte att dessa förslag skulle utesluta någon från skolan. Jag tror snarare att det skulle ge en snävare och tydligare målbild av matematikämnet som alla borde kunna nå.

5 Referenser

- Beach, D. (1999a). *Matematikutbildningens politik och ideologi*. [Elektronisk] http://ncm.gu.se/media/namnaren/fulltextpdf/1999/nr_3/5661_99_3.pdf Tillgänglig: [2009-12-05]
- Beach, D. (1999b). *Om demokrati, reproduktion och förnyelse i dagens gymnasieskola*. [Elektronisk] <http://www.ped.gu.se/pedfo/pdf-filer/beach.pdf> Tillgänglig: [2009-12-05]
- Boesen, J. (2009). Vilken typ av kunskap (ut)värderas i skolmatematiken? I: Brandell, G. m.fl (red.), *Matematikdidaktiska frågor: resultatet från en forskarskola* (s 28 – 41). Göteborg: NCM
- Bryman, A. (2004). *Social Research Methods (Second ed.)*. Oxford University Press.
- Ernest, P. (2006). Relevans och nytta. I: Boesen, J. m.fl (red) *Lära och undervisa matematik: internationella perspektiv* (s 165 – 178). Göteborg: NCM.
- Firsov, V. (2006). Måste man vara intresserad av matematik? I: Boesen, J. m.fl (red) *Lära och undervisa matematik: internationella perspektiv* (s 155 – 164). Göteborg: NCM
- Högberg, R. (2009). *Motstånd och konformitet: om manliga yrkeslevers liv och identitetsskapande i relation till kärnämnen*. Linköpings Universitet. [Elektronisk] <http://www.skolporten.com/art.aspx?id=7vRTf> Tillgänglig: [2009-11-30]
- Johansson, M. (2009). *Anpassning och motstånd: en etnografisk studie av gymnasieelevers institutionella identitetsskapande*. (Akademisk avhandling). Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Johansson, M. (2006). *Teaching Mathematics with Textbooks: A Classroom and Curricular Perspective*. (Doctorial thesis). Luleå: Luleå University of Technology, Department of Mathematics.
- Kvale, S. (1997). *Den kvalitativa forskningsintervjun*. (S-E. Torhell, översättning). Lund: Studentlitteratur.
- Larsson, S. (2009). A pluralist view of generalization in qualitative research. *International Journal of Research & Method in Education* 32(1), 25 – 38.
- Ljungblad, A-L. (2006). *Matematik: en mänsklig rättighet*. Varberg: Argument förlag.
- Miles, M. B. & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative Data Analysis*. Andra upplagan. SAGE Publications Ltd.
- Nationalencyklopedin, NE (2010). [Elektronisk] Tillgänglig: <http://ne.se.persefone.his.se> [2010-01-13]
- Noström, E. (2007). *Talking and Taking Positions: An Encounter Between Action Research and the Gendered and Racialised Discourses of School Science*. (Akademisk avhandling). Umeå: Umeå Universitet, Institutionen för matematik, teknik och naturvetenskap.

- Skolinspektionen (2009). *Undervisningen i matematik – gymnasieskolan*. [Elektronisk] <http://skolinspektionen.se/sv/Kvalitetsgranskning/Skolinspektionen-granskar-kvaliteten/Undervisningen-i-matematik1/> Tillgänglig: [2009-11-24]
- Skolverket (2009a). *Rapport 336. TIMSS Advanced 2008: Svenska gymnasieelevers kunskaper i avancerad matematik och fysik i ett internationellt perspektiv*. (2009) [Elektronisk] <http://www.skolverket.se/publikationer?id=2291> Tillgänglig: [2009-12-14]
- Skolverket (2009b). *En fördjupningsstudie till rapport 336. Hur samstämmigt är svenska styrdokument och nationella prov med ramverk och uppgifter i TIMSS Advanced 2008?* (2009) [Elektronisk] <http://www.skolverket.se/publikationer?id=2293> Tillgänglig: [2009-12-14]
- Skolverket (2009c). *Rapport 338. Likvärdig betygssättning i gymnasieskolan?* (2009) [Elektronisk] <http://www.skolverket.se/publikationer?id=2286> Tillgänglig: [2009-11-30]
- Skolverket (2000). *MA1201 – Matematik A*. [Elektronisk] Tillgänglig: <http://www3.skolverket.se/ki03/front.aspx?sprak=SV&ar=0910&infotyp=5&skolform=21&id=3202&extraId=> [2009-09-20]
- Starrin, B. (1994). Om distinktionen kvalitativ – kvantitativ i social forskning. I: Starrin, B. & Svensson, P-G. (Red.) *Kvalitativ metod och vetenskapsteori* (s 11 – 39). Lund: Studentlitteratur.
- Stukát, S. (2005). *Att skriva examensarbete inom utbildningsvetenskap*. Lund: Studentlitteratur.
- Vetenskapsrådet (2002). *Forskningsetiska principer inom humanistisk-samhällsvetenskaplig forskning*. [Elektronisk] Tillgänglig: <http://www.codex.vr.se/texts/HSFR.pdf> [2007-09-25]

Bilaga

Tematiserad intervjuguide

Begrepp

Vad tänker ni på när ni hör ordet matematikanpassning?

Vad ingår i kursen Matematik A?

Planering och samarbete

Vad styr undervisningens innehåll och arbetssätt?

Hur samarbetar ni med andra ma-lärare?

Hur samarbetar ni med lärare i andra ämnen?

Anpassningar

Hur anpassar ni undervisningen till olika grupper?

Hur påverkar elevernas intressen och inriktningar undervisningen?

Vilken respons får ni från eleverna?

Önskad situation

Hur skulle ni vilja göra?