



**GÖTEBORGS UNIVERSITET**

# Nytta och egenvärde - Matematik i den nya gymnasieskolan

Ove Holm & Kaami Tondkar

LAU370

Handledare: Mikael Holmquist

Examinator: Christian Bennet

Rapportnummer: HT10-2611-025



# GÖTEBORGS UNIVERSITET

Abstract

## Examensarbete inom lärarutbildningen

**Titel:** Nyttä och egenvärde – Matematiken i den nya gymnasieskolan

**Författare:** Ove Holm & Kaami Tondkar

**Termin och år:** VT2011

**Kursansvarig institution:** Sociologiska institutionen

**Handledare:** Mikael Holmquist

**Examinator:** Christian Bennet

**Rapportnummer:** HT10-2611-025

**Nyckelord:** Kursplan, ämnesplan, textanalys, nyttovärde, egenvärde, gymnasie, gyll, matematik.

## Sammanfattning:

Vi är två lärarstudenter som under vår VFU har kommit i kontakt med förberedelsearbetet inför den nya ämnesplanen i matematik på gymnasiet som ska implementeras under höstterminen 2011. Med anledning av denna upplevelse väcktes vårt intresse och vi bestämde oss för att behandla denna ämnesplan i vårt examensarbete. Den allra tydligaste förändringen som kommer att ske är att det införs tre spår, a, b och c, mellan vilka kurser på samma nivå har delvis olika innehåll, och vilket spår du som elev ska följa avgörs av vilket gymnasieprogram du följer. Vårt syfte är att undersöka vilken syn på matematiken de nya ämnes- och kursplanerna återspeglar, och vår huvudfråga är: ”I vilken grad fokuserar de nya ämnes- och kursplanerna i matematik på *nyttokunskaper* respektive *egenvärdeskunskaper*?” Vår analysmetod är kvalitativ textanalys. Vi går igenom politiska beslut och utredningar som ligger till grund för den nya ämnesplanen. Vi refererar och diskuterar litteratur om läroplansutveckling, läroplaner i allmänhet och matematik i skolan. För att besvara vår huvudfråga använder vi oss av en metod där vi graderar varje paragraf under rubriken ”centralt innehåll” i ämnesplanen, var kurs för sig, med en siffra som indikator för i vilken utsträckning paragrafen ger uttryck för nyttokunskaper respektive egenvärdeskunskaper. Vi kommer fram till att egenvärdeskunskaperna dominerar innehållet i samtliga kurser utom kurs 1a, som främst är avsedd för de gymnasieprogram som inte är utpräglat studieförberedande. Generellt sett är fokus på nyttokunskaper lågt inom de högre kurserna, och inom alla kurser avsedda för de mer studieförberedande programmen. Vår studie har betydelse för läraryrket i det avseende att den erbjuder en inblick i en högaktuell reform inom skolan, och analyserar ett dokument som kommer att få stor betydelse för verksamheten för alla gymnasielärare i matematik.

## **Innehållsförteckning**

Inledning.....	1
Bakgrund och litteratur.....	1
Skolmatematiken i den svenska gymnasieskolan – en kort historisk översikt.....	6
De nya kursplanerna.....	7
Syfte .....	9
Frågeställning .....	9
Avgränsningar .....	9
Metod .....	9
Validitet, reliabilitet och reproducerbarhet .....	11
Resultat och analys.....	12
Exempel på vår bedömning.....	13
Diskussion .....	15
Metoddiskussion.....	15
Resultatdiskussion.....	15
Vidare forskning.....	16
Referenser.....	17
Bilaga .....	19

## Inledning

Vi är två lärarstudenter som båda har matematik och fysik som ämnesinriktningar. Under vår VFU på gymnasiet har vi bägge kommit i kontakt med förberedelsearbetet inför den nya gymnasiereformen, som har sin grund i regeringens proposition *Högre krav och kvalitet i den nya gymnasieskolan* (2008/09:199), och skall verkställas i och med höstterminen 2011. Vi har uppmärksammat att de preliminära ämnes- och kursplanerna i matematik skiljer sig i relativt stor omfattning från de som för tillfället är i bruk. Med anledning av detta bestämde vi oss för att analysera de nya kurs- och ämnesplanerna i matematik, och bakgrunden till deras uppkomst, för att se vilka tankar och idéer som ligger bakom dem.

De Lange (1996) konstaterar att ”in general, one can state that in the first half of this century [1900-talet] pure mathematics stood higher than applied mathematics” (s 52). På senare år har som bekant, bland annat i den svenska politiska debatten, nyttan med matematik, framförallt för vetenskaps- och teknologiutveckling, börjat hävdas alltmer frekvent.

Den danska professorn i matematikdidaktik Mogens Niss identifierar matematik som ett ämne med fem karaktärsegenskaper, ”a pure science, an applied science, a system of instruments, a field of aesthetics and as a teaching subject” (Niss, 1994, s. 368). Vi refererar hädanefter till dessa matematikens egenskaper, fritt översatt, som; *ren vetenskap, tillämpad vetenskap, verktyg, estetiskt uttryck* och *undervisningsämne*. Då matematik som undervisningsämne i princip är ämnet som hela vår granskning rör sig inom, väljer vi att fokusera på de övriga fyra egenskaperna. Dessa slår vi i sin tur ihop i två olika grupper. Matematik som tillämpad vetenskap och som verktyg kan ses som *nyttokunskaper*, medan matematik som ren vetenskap och som estetiskt uttryck kan ses som *egenvärdeskunskaper*.

I skolundervisningen använder man sig emellanåt av övningar där man ska tillämpa matematiska kunskaper för att lösa ett problem situerat i ett vardagligt sammanhang, men där det givna problemet i själva verket är i högsta grad orealistiskt, och egentligen bara tjänar till att visualisera ett rent matematiskt problem (se exempelvis De Lange, 1996, s. 63-68). Denna typ av övningar hänför vi ändå till kategorin ”nyttokunskap” då det är svårt att dra en tydlig gräns för när ett sådant problem blir alltför orealistiskt.

## Bakgrund och litteratur

Skolverket fick i början av 2009 i uppdrag av regeringen att utarbeta ämnesplaner för matematik samt utforma kunskapskrav för det kommande betygssystemet med betygen A, C och E (Riksdagen 2008, 2009). Själva begreppet kursplan ersätts med ämnesplan (vi kommer dock att på vissa ställen i texten fortfarande använda oss av begreppet kursplan även om de nya kurserna, för att förtydliga att vi talar om en specifik kurs inom ämnesplanen) och ”samtliga ämnesplaner bör ha en och samma struktur” (Utbildningsdepartementet, 2009a, s. 3). Gymnasiepropositionen som regeringen har tagit fram lägger fokus på att kursplanerna ska bli ”tydligare än i dag och med en mer ändamålsenlig struktur” (Utbildningsdepartementet,

2009b, s. 6). Denna tydlighet ska göra det lättare att åskådliggöra det som är centralt för kurserna och på så vis leda till bland annat en rättvisare bedömning av elevernas kunskaper (Utbildningsdepartementet, 2009b). I bilagan till redovisningen av sitt förslag avseende examensmål och ämnesplaner för gymnasieskolan kommenterar Skolverket att man samtidigt som man vill öka tydligheten i att de nya matematikkurserna, Matematik 1a, 1b och 1c, har frångått det gamla innehållet, i nuvarande Matematik A, som till stor del är en repetition av grundskolans matematik (Skolverket, 2010, s. 94). Detta härstammar från statens utredning *Framtidsvägen* som föreslår en höjning av nivån på den första matematikkursen, Matematik 1, jämfört med Matematik A eftersom kursen ska bygga på elevernas grundskolekunskaper (*Framtidsvägen*, 2008, s. 355).

”När det handlar om infärgning har staten sänt dubbla signaler. Å ena sidan föreskriver staten i såväl program mål som kursplaner att kärn- och karaktärsämnen ska samverka. Å andra sidan är de nationella proven inte programanpassade” (*Framtidsvägen*, 2008, s. 239). Här tas de nationella proven upp, vilka utredaren påpekar inte är anpassade efter vilket program som eleven följer, utan är likadana för alla elever. Utredningen tar upp det nationella provsystemet och gör bedömningen att detta system gynnar en likvärdig betygsättning inom de kurser som använder sig av det (*Framtidsvägen*, 2008, s. 591). Problematiken med att ta fram ett utvidgat nationellt provsystem möts med ett förslag om att kunna använda nationella prov och provbanksmaterial ”löpande under de tre åren i gymnasieskolan och inte bara som ett slutprov” (*Framtidsvägen*, 2008, s. 592). Inom detta förslag föreslår utredningen att avskaffa nödvändigheten av sekretessbelagda prov och material vilket ”ska kunna utformas på ett sådant sätt att de blir billigare i drift” (*Framtidsvägen*, 2008, s. 592).

Betygsättningen ska i anknytning till förändringarna i den kommande ämnesplanen utgå ifrån kursen som ett helhetsperspektiv, en elev ska för att få godkänt betyg i en viss kurs uppfylla samtliga kriterier som föreligger för detta betyg. Detta i enlighet med det som utredaren i *Framtidsvägen* tar upp när denne nämner att ”bedömningen av huruvida eleven uppfyllt kraven för kursen bör göras i ett helhetsperspektiv” (2008, s. 341).

Regeringen föreslår i proposition 2008/09:199 (*Högre krav...*) att man ska anpassa innehållet i de gymnasiegemensamma kurserna till examensmålen inom de olika programmen för att på så vis öka motivationen hos eleverna och bidra till en bättre förståelse för ämnena. Propositionen framlägger även att ”regeringen bedömer att olika alternativ av den första kursen behöver tillskapas” (*Högre krav...*, s. 80). I början var det tänkt att Matematik A skulle bli två till tre separata kurser som sammanstrålar i nästföljande kurs. Man avsåg helt enkelt att frångå den för samtliga program gemensamma kursen Matematik A för att bilda upp till tre individuella kurser sammansatta speciellt för de olika programmen (*Framtidsvägen*, 2008).

*Framtidsvägen* (2008) föreslår att alla inledande matematikkurser ska omfatta 100 gymnasiepoäng. Dessa olika kurser ska till viss del ha skiljande innehåll men ändå ligga på samma nivå för att ge grundläggande högskolebehörighet (*Framtidsvägen*, 2008, s. 353). Vidare föreslår utredaren att de två nästföljande kurserna, Matematik 2 och 3, ska delas upp i

två varianter, en för natur- och teknikprogrammet, och en för ekonomi-, estetik- och samhällsprogrammet (*Framtidsvägen*, 2008, s. 354).

Processen bakom de nya ämnesplanerna i matematik är kopplad till Skolverkets uppdrag om framtagningen av nya ämnesplaner för alla ämnen på gymnasial nivå. Skolverket skriver i sin redovisning av sitt uppdrag (Skolverket, 2009) att de bedömer att det är ”möjligt och lämpligt att för samtliga ämnen och kurser ha samma struktur på ämnesplanerna för att öka tydligheten i systemet” (s. 1).

Utformningen av de nya kursplanerna ser ut på följande sätt:

Den modell som Skolverket utvecklat anger som huvudrubrik ämnets namn. Därefter följer rubriken *Ämnets syfte*. Denna text består av en första del som anger motiven till att ämnet finns i gymnasieskolan och en andra del som anger målen för undervisningen i ämnet. Målen ska vara ämnesspecifika och inte begränsande för elevens kunskapsutveckling i ämnet. Samtliga mål ska utgöra grund för betygsättning.

För att förtydliga hur ett ämne är uppbyggt föreslår Skolverket att modellen innehåller rubriken *Kurser i ämnet*. Under denna rubrik beskrivs kortfattat vilka kurser som finns i ämnet och hur de förhåller sig till varandra. Nästa rubrik är kursens namn och där beskrivs var och en av kurserna. En inledande text beskriver hur kursen fångar upp hela eller olika delar av ämnet och anger kursens nivå i ämnet. Sedan kommer rubriken *Centralt innehåll* som ringar in vilket innehåll undervisningen utgår ifrån.

Under rubriken *Kunskapskrav* följer en inledande text som beskriver vilka aspekter som ska betonas vid bedömningen och betygsättningen inom respektive kurs. Därefter presenteras kunskapskraven för de olika betygsstegen. (s. 1)

Kunskapskraven presenteras i redovisningen som en tabell från betyget A till betyget E i fallande ordning, med hänvisning till att detta bidrar till en mer tydlig och överskådlig presentation av kunskapskraven (Skolverket, 2009).

Skolverket (2010) skriver i sin rapport om en av ändringarna som gjordes under processen, gällande kunskapskraven i ämnesplanerna, som bestod av att kunskapskraven gick från att vara skrivna i ”kan-form”, till att även skrivas i presensform. Från endast ”eleven kan ge exempel” till även ”eleven ger exempel”. Denna ändring ska enligt Skolverket leda till tydligare krav på vad eleven ska göra och kunna för att uppnå ett visst betyg. Samtidigt betonar de i samma rapport att ”om man vill använda ’kan-formen’ bör kunskapskraven byggas ut så att det också framgår på vilket sätt eleven visar att hon eller han kan” (Skolverket, 2010, s. 16). Vidare nämner rapporten, i likhet med den synpunkt som framförs i utredningen *Framtidsvägen*, att ”det nationella provsystemet, behöver också konstrueras utifrån programspecifika behov” (2009, s. 8) till skillnad från det nuvarande nationella provet i Matematik A som, precis som kursplanen, är utformad likadan för alla program.

Skolverket ger i sin uppdragsredovisning (Skolverket 2010) en klar bild över de förändringar i matematikämnets syfte som de nya kursplanerna kommer att innebära:

I Ämnets syfte har följande aspekter betonats jämfört med dagens kursplan:

Problemlösningens betydelse både som mål och medel.

Problemlösningens förmågan är central inom matematiken, vilket bland annat visas i samband med TIMSS-studier (Trends in International Mathematics and Science Study). De nationer som lyckas bäst i dessa internationella utvärderingar bedriver en undervisning baserad på problemlösning.

Att målen är uttryckta som förmågor.

I den nya ämnesplanen för matematik uttrycks målen som förmågor, vilket grundar sig på internationell forskning om matematikkompetenser. Dessa förmågor ska utvecklas i samspel med kursens centrala innehåll.

Metoder för undervisningens genomförande.

I den nya ämnesplanen skrivs metoder för undervisningens genomförande in mer explicit än i dagens kursplan, vilket påbjuder en mer varierad matematikundervisning.

Att förmågor skiljs från kunskapsobjekt.

Ämnesplanens struktur medför att det matematikkunnande som uttrycks i förmågor och anges i Ämnets syfte skiljs från kunskapsobjekten i det centrala innehållet. (s. 94)

Kunskapskraven i den slutgiltiga remissversionen (Skolverket, 2010) är skrivna på ett beskrivande sätt i en sorts berättelse som redogör för vad eleven gör när denne visar sina ämneskunskaper. Denna berättelse baseras på en grundberättelse, ”en gemensam grundtext för alla kurser” (s. 12) i matematik, som anpassats till ämnets mål och det centrala innehållet i aktuell kurs. Nivåbestämningarna för betygsstegen A, C och E görs med hjälp av en progressionstabell som visar tydliga nyckelord rörande kunskapsuttryck som tydliggör övergångarna mellan betygsstegen E, C och A. Denna progressionstabell används för alla kurser, men i vissa fall ”används även andra begrepp än de som förekommer i tabellen” (Skolverket, 2010, s. 12), och avvikelser kan ske vid behov. Ett exempel på olika nivåbestämningar är ord som kan användas vid betygssteget E, C och A för beskrivningen av kvantitet, där är det någon, några och flera för respektive betygssteg medan vid beskrivningen av analys/tolkning finns det endast definierade ord för E och A, enkel respektive komplex/avancerad (Skolverket, 2010, s. 13). För att tydliggöra skillnaden mellan betygsstegen markeras dessutom dessa ord i fetstil. Betygsstegens utformning bidrar till att varje betygssteg kan stå för sig självt eftersom det täcker det lägre betygssteget, ”och inte som i dag där högre betygssteg förutsätter de lägre” (Skolverket, 2010, s. 16).

Vilka faktorer ligger då bakom stora ämnesplansförändringar av den här typen, och vad krävs för att de ska nå ett lyckat resultat? Arbetet bakom ämnesplanerna sker i detta fall i samband med ett regeringsskifte. Gunnar Gjone (2001), professor i matematikdidaktik, skriver om de olika faktorer som leder till att det utvecklas nya läroplaner och om arbetet bakom Norges läroplan i matematik för grundskolan. De möjliga faktorer han nämner är ”bland annat ekonomiska, politiska, samhälleliga och ämnesmässiga/pedagogiska” (s. 94). Vidare nämner Gjone (2001) att det ofta är en kombination av dessa faktorer som leder till en läroplansreform.

Gällande de ekonomiska faktorerna använder Gjone (2001) USA som exempel när National Council of Teachers in Mathematics (NCTM) inledde arbetet av den första versionen av Standards, USAs motsvarighet till "ett typiskt läroplansdokument" (s. 94). Däremot saknar USA det som vi i Sverige kallar nationella styrdokument även om de har sin Standards som matematiklärarna kan använda som riktlinjer mer än styrdokument.

Det är ingen hemlighet att olika politiska partier har olika syn på hur utbildningen ska se ut. Gjone (2001) tar upp att läroplansreformer "ofta är en följd av regeringsskifte" (s. 95) då det inte är ovanligt att "en socialistisk regeringsperiod följs av en icke-socialistisk och vice versa" (Gjone, 2001, s. 96). Ett möjligt hinder är att en reform som sätts igång av ett parti kan slutföras utav ett annat parti, och detta menar Gjone "kan leda till blandade konsekvenser för läroplanens innehåll" (Gjone, 2001, s. 96).

Samhälleliga faktorer tar Gjone upp utifrån NCTM och deras Standards från 1989 där det tas upp samhälleliga mål för läroplanen som bland annat matematiskt kunniga arbetare och livslångt lärande.

Gjone (2001) sammanfattar det hela:

I en läroplansreform kommer vi med all sannolikhet att hitta grunder som rör alla de typer av faktorer vi berört, men det är intressant att se vilken vikt de olika faktorerna får. De tre första faktorerna leder ofta till det vi kan kalla en "uppifrån-och-ner"-reform. Den inleds med centrala direktiv som exempelvis initieras av politikernas oro eller intresse för ekonomin. Vi kan omvänt få en "nerifrån-och-upp"-reform, om den startar på initiativ av lärare som inte har någon direkt koppling till skolmyndigheter av skilda slag. Pedagogiska och ämnesmässiga faktorer kan utgöra grund för en sådan reform. (s. 97)

Läroplaner är styrdokument som kan tolkas på olika sätt och Gjone (2001) belyser detta dilemma; läroplansförfattarna vill å ena sidan vara så entydiga som möjligt medan de å andra sidan tillåter en viss flexibilitet för att lärarna ska kunna genomföra egna upplägg av undervisningen.

Implementeringen av en läroplan efter en läroplansreform behöver inte alltid betyda att nya idéer direkt tas upp utav lärarkåren, Gjone (2001) påpekar detta och menar att "om en läroplansreform ska bli "framgångsrik" ... måste den förmodligen återspegla en generell attityd hos lärare om att det är nödvändigt eller önskvärt med förändringar" (s. 103).

När det gäller politiska mål med läroplansarbete, som bland annat ett hjälpmedel att styra skolan och undervisningen med nämner Gjone (2001) att det läggs från myndigheternas håll en stor vikt på att utveckla användbara läroplaner. Vidare nämner han dessutom att "lärarnas bakgrund, läroböckerna och ... de centrala proven spelar förmodligen en viktigare roll för arbetet i skolan" (s. 107) än vad läroplansdokumentens användning som styrmedel spelar roll.

Howson (1991) presenterar en översikt och jämförelse av läroplanerna i matematik (på motsvarande grundskole- och gymnasienivå) i 13 EU-länder och Japan. Han uppmärksammar att matematikens tillämpningar generellt sett får en allt starkare ställning i dessa (noteras bör dock att detta skrevs för cirka tjugo år sedan):



Applications are paid considerable lip-service. In some instances this can mean much emphasis on commercial arithmetic or technician's geometry and mensuration, especially in the "lower" streams. Elsewhere, as in the Netherlands, it can represent genuine attempts to mine the rich variety of mathematical models to be found in biology, economies, etc. (s. 23)

### **Skolmatematiken i den svenska gymnasieskolan – en kort historisk översikt**

Matematiken i den svenska skolan har under en lång tid varit föremål för debatt. Man har diskuterat vad dess innehåll och syfte ska vara, om den ska ge eleverna redskap för att hantera sitt vardags- och yrkesliv eller syfta till en mer generell bildning, hur mycket matematik eleverna ska lära sig, varför skolan kontinuerligt misslyckas med att förmedla de kunskaper som man förutsätter sig till så många elever, och det mesta annat som rör skolmatematiken.

Matematiken har spelat en central roll i det svenska skolsystemet sedan lång tid tillbaka. Lundin (2008) argumenterar trovärdigt för att ämnets plats i skolan har kunnat anses vara tagen för given åtminstone sedan strax efter mitten av 1800-talet, genom att hänvisa till den interna kritik mot skolmatematiken som började växa fram vid denna tid:

Denna kritiska hållning kan ju knappast ha utgjort en framgångsrik strategi i ett samhälle i vilket det var en öppen fråga om matematiken över huvud taget skulle ha någon plats i skolan. Skolmatematikernas sätt att tala pekar därför mot att denna grundläggande fråga nu hade avgjorts till de matematiska studiernas fördel. Att matematikens plats i skolan nu kunde tas för given, skapade förutsättningar för intern kritik. Denna tes får stöd av att den interna kritiken reducerades till att [sic] minimum strax efter sekelskiftet 1900, då det igen var en öppen fråga hur mycket plats matematiken skulle få ta i det framväxande utbildningssystemet. (s. 288)

Han påvisar även att den debatt som ofta återkommer i våra dagar om skolmatematikens brister, som exempelvis att den lär ut och premierar ett mekaniskt räknande snarare än en förståelse för matematiken, inte är en ny företeelse, utan något som har funnits kring ämnet ända sedan denna tid för cirka 150 år sedan (Lundin, 2008, kap. 10-13).

Under 1900-talet sker ingen särskilt stor förändring av matematiken på gymnasienivå förrän gymnasiereformen träder i kraft 1966. I den nya läroplanen ingår exempelvis euklidisk geometri inte alls (Skolöverstyrelsen, 1965). I anvisningarna till ämnesstoffet kan man läsa att "endast ett fåtal av eleverna kommer senare att ägna sig åt matematik som vetenskap. För de flesta kommer matematiken att vara ett instrument som är nödvändigt för fortsatta studier eller fortsatt yrkesverksamhet. Matematikundervisningen bör utformas med detta som utgångspunkt. Det gäller samtliga linjer" (Skolöverstyrelsen, 1965, s. 258). Detta utgör ett uppenbart tecken på att man vill effektivisera skolmatematiken, att man vill nå ett tydligt praktiskt mål med den. Intressant att notera angående denna läroplan är också att den är mycket detaljerade och omfattande, hela läroplanen omfattar 722 sidor. Detaljrikedomen kan illustreras av ett exempel på anvisningar (som dock endast ska anses som rekommendationer, enligt förtexten) till specifika kursmoment, i detta fall reella tal:

Inledningsvis kan man visa att ekvationen  $x^2 = 2$  saknar lösning i  $Q$ . Man utvidgar mängden  $Q$  till att omfatta alla reella tal, så att alla punkter på tallinjen kan tilldelas en koordinat. De reella talen införs exempelvis som decimalutvecklingar. Någon fullständig teori för reella tal kan inte ges. Man får nöja sig med en diskussion av de reella talens "kontinuitetsegenskap" samt omtala att de vanliga räkne- och ordningslagarna gäller. Mängden av reella tal kallas här i fortsättningen  $R$ . (s. 261)

Intressant att notera är att denna reform tidsmässigt sammanfaller med den stora reformation av skolmatematiken i USA som brukar kallas new math, vilken innebar att matematiken antog en mer vetenskaplig form. Tietze (1994) beskriver detta enligt följande: "The reform of the mid-1960s – often called the new math – adapted many of characteristics of modern pure mathematics. The textbooks on calculus or linear algebra resembled, to a certain extent, university lectures in content, sequence, and diction" (s. 44). En likhet med detta inom den svenska läroplanen för gymnasiet var att modern matematik, som exempelvis analys, började ta stor plats och presenteras på ett i stor grad vetenskapligt sätt (Skolöverstyrelsen, 1965).

Under 1980-talet revideras styrdokumentet för matematikämnet, men det sker inga stora förändringar. 1994 reformeras gymnasieskolan, alla linjer blir treåriga och man övergår till målstyrning. Denna läroplansreform, Lpf 94, är som bekant den som gymnasieskolan ännu lyder under. Tidigare hade de gymnasieprogram inom vilka matematik ingick som ämne haft ett matematikinnehåll anpassat just för det programmet, och uppdelat i årskurser. I den nya gymnasieskolan ska alla program ge högskolebehörighet, och alla elever ska läsa matematik. Det inrättas kurser, från Matematik A till Matematik E och tillvalskurser. Antalet kurser som ingår i varje program bestäms av vilken grad av matematikkunskaper de högskoleutbildningar som programmet primärt avser att förbereda eleverna inför kräver. Styrdokumentens utseende förändras markant, från att vara mycket detaljerade till att innehålla mer övergripande formuleringar. De specifika anvisningarna för hur olika moment ska genomföras försvinner också. I Skolverkets skrivelser om ämnets syfte och vilka mål skolan ska sträva mot nämner man dess praktiska och studieförberedande nytta, men mestadels framhålls en utveckling av det matematiska tänkandet, utan att ange vilken den konkreta nyttan med detta ska vara. Man nämner även att "utbildningen syftar ... till att eleverna skall uppleva glädjen i att utveckla sin matematiska kreativitet och förmåga att lösa problem samt få erfara något av matematikens skönhet och logik" (Skolverket, 2011). År 2000 genomgår kursplanerna för matematik en lättare revidering. (Skolverket, 2000)

## De nya kursplanerna

Utformningen av de nya kursplanerna i matematik skiljer sig från de nuvarande kursplanerna på många olika sätt. Ur dokumenten i processen för de nya ämnesplanerna har vi undersökt vilken av nytto- och egenvärdeskunskaperna som tydligast träder fram. Främst i *Framtidsvägen* (2008) kan man urskilja ett målinriktat fokus när utredaren nämner "att insatser görs för att förbättra elevernas möjligheter att nå bättre resultat" (*Framtidsvägen*, 2008, s 283). Utredaren nämner dessutom att den nuvarande matematikundervisningen kritiserats på grund av dess mer akademiska utgångspunkt och bristfälliga yrkesanknytning (*Framtidsvägen*, 2008, s 352). Samtidigt tar utredaren upp att den kompetens som eleverna

behöver uppnå för fortsatta högskolestudier ska behandlas i den första matematikkursen på alla program (*Framtidsvägen*, 2008, s 354).

I en av bilagorna till *Framtidsvägen* (2008), skriven av Idégruppen för kursplaneutveckling i matematik (IKUM), behandlar de beskrivningen av kunskapen i kursplanerna. Bland annat tar de upp hur de gamla kursplanernas syn på matematikkunskaper har förändrats.

Läroplanerna från 65 och 70 (Lgy 65, Lgy 70) har enligt IKUM flera klagoranden av vad huvudmålen för undervisningen innebär, dessa är noggranna och läraren ska kunna ”göra klart för sig vad som är kärnan i kursen” (*Framtidsvägen*, 2008, s 163) genom att tolka kursplanen. I Lpf 94 finner vi de fyra orden fakta, förståelse, färdighet och förtrogenhet. IKUM menar att dessa inte återfinns i kursplanen för matematik i Lpf 94 utan att det istället är en fråga om elevernas förmåga. De menar att ”kunskaperna beskrivs istället i kursplanen operativt och utifrån aktiviteter som eleven ska kunna utan några referenser till undervisningen” (*Framtidsvägen*, 2008, s 164). I deras bilaga tar de också upp att satsningen på en mer verklighets/yrkesbaserad matematikundervisning är föreslagen i såväl Matematikdelegationens som Yrkesdelegationens rapporter. Samtidigt hänvisar de till den internationella forskningen som ”bland annat pekar på att man inom de flesta yrken använder matematik som verktyg på ett sätt som radikalt skiljer sig från traditionell skolmatematik” (*Framtidsvägen*, 2008, s 169).

## Syfte

Vårt syfte är att undersöka vilken syn på matematiken de nya ämnes- och kursplanerna återspeglar.

## Frågeställning

I vilken grad fokuserar de nya ämnes- och kursplanerna i matematik på *nyttokunskaper* respektive *egenvärdeskunskaper*?

## Avgränsningar

Vi har valt att i vår analys av ämnesplanen i matematik enbart inrikta oss på innehållet under rubriken ”Centralt innehåll” för var och en kurserna, och avstått från att analysera kunskapskraven och texten om ”Ämnets syfte” (Skolverket, 2010, s. 57). Vi begränsar även vår analys till att betrakta nämnda innehåll utifrån ett nytto- gentemot egenvärdesperspektiv, enligt uppdelningen vi gjort utefter Mogens Niss definition av matematikens karaktärsegenskaper (se inledning).

## Metod

Vi har gjort en kvalitativ textanalys av dokumenten kring den nya ämnesplanen i matematik. I detta material ingår bland annat själva ämnesplanen i matematik samt dokument från Skolverket och regeringen för att ta del av processen bakom ämnesplanen.

I början av vårt arbete gjorde vi dessutom en intervju med en av ämnesexperterna som arbetat fram ämnesplanen i matematik för att få en bättre förståelse inför vårt arbete. Vi har dock valt att inte vidare behandla intervjun i vår uppsats då den användes mest i eget syfte för att fördjupa vår förståelse kring läroplansarbetet. Därefter började vi granska och tolka de texter som vi samlat in rörande ämnesplanen i matematik och om läroplansteori.

Vårt huvudsakliga objekt för analys har varit det som i de olika kursplanerna inom ämnesplanen ligger under rubriken ”centralt innehåll”, även om vår analys till viss del även berör arbetet och direktiven som har föregått dess utvecklande. Vi har valt att utgå från det som Esaiasson, Gilliam, Oscarsson och Wängnerud (2007, s. 238), inom metoder för kvalitativ textanalys, kallar att systematisera innehållet, närmare bestämt klassificera meningarna inom kursplanernas centrala innehåll. Klassifikationen gör vi genom att använda oss av ett analysredskap i form av en preciserad fråga i enlighet med utförandet av en textanalys ur Esaiasson et al. (2007, s. 243-244). Frågan som vi använder oss av när vi går igenom det centrala innehållet är: Vilket matematiskt värde; nytto- eller egenvärde, betonas i de olika paragraferna?

Vår analysmetod var på intet sätt given på förhand. Vi har genom att läsa om diverse analysmetoder och att pröva oss fram, efter hand kommit fram till den metod som vi anser

vara lämpligast. Steinar Kvale (1996) konstaterar att "there are no standard methods of text analysis that correspond to the multitude of techniques available for statistical analysis" (s. 181). En metod han beskriver innebär att "long statements are reduced to ... a single number on a scale of 1 to 5, for example, to indicate the strength of a phenomenon" (s. 192). Kvale diskuterar metoden i samband med analys av en transkriberad intervju, vilket i själva verket är ren textanalys, varför vi anser att den är fullt tillämpbar även i vårt fall. Sättet vi har valt att använda oss av är att efter varje paragraf, under rubriken "centralt innehåll" i varje kurs inom ämnesplanen, som var och en består av en mening, markera med en siffra mellan 1 och 5, där en 1:a betecknar ett innehåll som enligt vår definition kan anses betona ren nyttokunskap, och en 5:a betecknar ett innehåll att betrakta som egenvärdeskunskap. En 3:a betecknar att det inte går att se någon övervikt för vare sig den ena eller den andra synen, en 2:a innebär en något större betoning mot nyttokunskap än egenvärde, och en 4:a innebär det omvända förhållandet. Klargöras bör att siffrornas värde inte på något sätt motsvarar någon värdering från vår sida om att den ena kvaliteten skulle vara mer värdefull än den andra; siffersystemet utgör endast ett praktiskt och åskådligt sätt för oss att kategorisera. Anledningen till att vi har valt just fem steg är att vi insåg att en enkel uppdelning i antingen nyttokunskap eller egenvärdeskunskap hade blivit alltför nyansfattig och förenklad, men att mer än fem steg hade gjort bedömningen alltför godtycklig och/eller komplicerad.

Esaiasson et al. (2007) diskuterar svårigheterna med att dra slutsatser utifrån en kvalitativ textanalys. Man menar att den viktigaste regeln för att kunna föra fram trovärdiga resultat är att "öppet redogöra för de *kriterier* som tillämpats" (s. 254). Våra metoder för att bedöma, och hur och efter vilka kriterier vi har grupperat utvecklar vi i detta kapitel, och tydliga exempel på vår bedömning presenterar vi i kapitlet "Resultat och analys".

Anledningen till att vi har valt att i vår analys fokusera på stoffet under "centralt innehåll" är dels att det är detta stoff som sannolikt i första hand är avgörande för hur respektive kurs kommer att se ut, och dels att detta innehåll innehåller tydliga formuleringar om matematiskt innehåll, vilket möjliggör en analys utan ett alltför stort mått av godtycklighet.

Ett alternativ som vi först övervägde var att i den löpande texten markera med en siffra vid varje ställe där ett matematiskt innehåll nämndes. Detta kunde innebära att man fick flera markeringar inom en paragraf. Ett problem vi upptäckte med denna metod var att flera liknande formuleringar med närliggande innehåll kunde förekomma inom samma paragraf och att detta innehåll som i princip kan betraktas som ett och samma då skulle komma att bedömas flera gånger. Därför anser vi att det är mer ändamålsenligt att bedöma varje paragraf för sig, även om det självklart kan förhålla sig så att olika paragrafer i viss mån ges olika stor betydelse vid det praktiska användandet av styrdokumentet ute i skolorna.

En annan tänkbar metod skulle kunna vara att kategorisera ord utifrån betydelse och sedan räkna förekomsten av ord i respektive kategori. Denna metod finner vi dock inte lämplig, framför allt eftersom ords betydelse kan variera beroende på i vilket sammanhang de förekommer, vilka ord de omges av.

Metoden som vi använder baseras givetvis ofrånkomligen på vår subjektiva bedömning om den underliggande meningen i de olika formuleringarna i ämnesplanen. Någon total objektivitet i denna fråga är omöjlig att nå. Vi har även båda två en personlig förförståelse inför det matematikdidaktiska språket i texterna, en förförståelse som består av såväl våra matematikstudier på grundskola, gymnasium och universitet som våra egna studier i matematikdidaktik och egen undervisning i matematik under praktikperioder och vikariat. Denna förförståelse kan givetvis verka negativt på objektiviteten, men samtidigt är det sannolikt att den även hjälper oss att bättre utläsa författarnas avsikter, då dessa författare sannolikt till stor del delar våra erfarenheter inom dessa områden, liksom de lärare som sedan ska tolka texterna.

Rent praktiskt gick vi i vår analys till väga som så att vi, efter att vi hade bestämt vilket stoff vi skulle analysera och vilken grundläggande metod vi skulle använda oss av, var för sig gick igenom hela innehållet under rubriken "centralt innehåll" för varje kurs inom ämnesplanen och analyserade och poängbedömde varje enskild paragraf. Därefter jämförde vi våra bedömningar för att se hur väl de överensstämde med varandra, och diskuterade resultatet. Vid denna jämförelse låg överensstämmelsen mellan våra enskilda bedömningar på strax under 90 procent. Generellt sett var överensstämmelsen lägst inom de lägre kurserna (Matematik 1 exempelvis) och högst inom de högre kurserna (Matematik 5 exempelvis). I de fall där våra bedömningar skilde sig åt diskuterade vi oss fram till en bedömning vi bägge två kunde vara överens om. I de allra flesta fallen kom vi överens mycket snabbt, men i ett fåtal fall krävdes längre diskussioner för att nå en samsyn. Till slut lyckades vi dock nå ett gemensamt resultat vi båda känner att vi reservationslöst kan stå bakom.

Ett tillägg bör göras, angående vårt sätt att kategorisera innehållet i paragraferna i ämnesplanen. Våra kriterier för att en paragraf ska kategoriseras som ren egenvärdeskunskap (d.v.s. värde "1") är dels att det i denna inte ska finnas någon angiven koppling till tillämpning i andra skolämnen eller vardagsliv, och dels att det inte ligger till så att nämnda innehåll de facto i princip alltid kopplas till sådana tillämpningar. För att en paragraf ska kategoriseras som ren nyttokunskap (d.v.s. värde "5") kräver vi istället att hela innehållet i denna motiveras med tillämpningar utanför den rena matematiken. De paragrafer som inte faller inom någon av dessa kategorier kommer att tilldelas värden från 2 till 4, beroende på åt vilket håll, om något, vi bedömer att innehållet väger över.

### **Validitet, reliabilitet och reproducerbarhet**

*Validiteten* av vår studie behöver diskuteras. Kan vi verkligen vara säkra på att vi kan få svar på frågorna vi vill undersöka genom vår studie? Går dessa svar att utläsa ur de texter vi analyserar? Vi anser att det i hög utsträckning är möjligt. Även om ämnesplanen i många fall lämnar visst utrymme för egna tolkningar anser vi att det i de flesta fall går att utläsa en tydlig intention. I de fall avsikterna känns vaga visar vi på detta, men detta förekommer inte i en sådan utsträckning att det i någon högre grad påverkar validiteten för hela studien. En svårighet med vårt arbete har varit att det inte är lätt att finna någon stor mängd liknande studier att falla tillbaka på, varför det inte finns någon allmänt vedertagen standardmetod för

denna typ av analys. Detta kan dock samtidigt vara en styrka då vi har varit tvungna att med öppet sinne fundera ut vilken metod vi ska använda och analysera styrkor och brister med olika metoder. I fall då en vitt använd standardmetod finns tillgänglig kan risk föreligga att man använder den utan att grundligt undersöka om det verkligen är den bäst lämpade metoden för syftet.

*Reliabiliteten* i vår studie är givetvis starkt kopplad till validiteten. Vi har försökt att åstadkomma en så stark reliabilitet som möjligt genom att använda en så objektiv metod som vi finner möjligt, och genom att så entydigt vi förmår definiera vilken kategori vi anser att olika formuleringar och begrepp hamnar under. I en kvalitativ studie som denna går det knappast att få en nivå på reliabiliteten som är helt omöjlig att ifrågasätta, men vi anser att den genom vår metod och vår noggrannhet ändå når en god nivå. En faktor som verkar stärkande för reliabiliteten är att vi är två personer som har genomfört analysen, och att vi till en början har gjort den var för sig för att så långt som möjligt undvika att i ett ursprungligt läge påverka varandras uppfattningar. På detta sätt stärker vi objektiviteten i studien ytterligare, bland annat genom att vi i minskar risken för felbedömningar som beror på rena missuppfattningar av texterna.

*Reproducerbarheten* av vår studie bör också diskuteras. Vi har gjort ansträngningar för att i så stor grad som möjligt göra vårt arbete och våra metoder transparenta. Med hjälp av samma metod och samma frågeställning är vi övertygade om att en annan forskare med ett noggrant arbetssätt skulle nå ett resultat som är i princip likvärdigt med vårt. Då det trots allt finns ett ofrånkomligt mått av subjektivitet i studier som denna skulle resultatet sannolikt skilja sig åt i någon liten del, men vi drar heller inga slutsatser som är beroende av så små detaljer. Siffervärdena i vår analys resulterar i bör inte ses som några helt absoluta mått på i vilken grad nytto- respektive egenvärdeskunskaper betonas i de respektive kursplanerna, men väl som en tydlig indikation på detta.

*Generaliserbarhet* är en egenskap som är ovidkommande för vår studie, då denna studie inte gör anspråk på att dra slutsatser om något annat än just det som är föremålet för analysen.

## **Resultat och analys**

I vår analys har vi gått igenom var och en av kurserna inom ämnesplanen för matematik. Vi har poängsatt varje paragraf under rubriken ”centralt innehåll”, enligt den metod vi beskriver i metodavsnittet. Därefter har vi tagit dessa värden och beräknat ett genomsnittsvärde för varje kurs. Detta värde kan ses som en helhetsbedömning av kursinnehållet, som det beskrivs i ämnesplanen, i fråga om i vilken grad nytto- respektive egenvärdeskunskaper betonas. Dessa genomsnittsvärden gav vår analys av kursplanerna (mellan 1 och 5, där 1 motsvarar högsta möjliga fokus på nyttokunskap och 5 motsvarar högsta möjliga fokus på egenvärde):

Kurs	Genomsnittsvärde
1a	2,35
1b	3,79
1c	4,00
2a	3,67
2b	4,17
2c	4,29
3b	4,38
3c	4,53
4	4,50
5	4,00

Tabell 1: Resultat av vår analys av de olika kurserna inom ämnesplanen för matematik.

En intressant iakttagelse är att kurs 1a är den enda kursen där ett klart övervägande fokus ligger på nyttokunskaper. I alla de övriga kurserna är det egenvärdeskunskap som dominerar, eller i vart fall finns det ingen uttryckt praktisk användbar målsättning med en majoritet av kursinnehållet. Även i kurs 2a exempelvis, som inte i någon högre utsträckning är avsedd att förbereda för några vidare studier i matematik, väger fokus klart över mot egenvärdeskunskap. I kurserna 3c och 4 kan vi se att betoning på nyttokunskaper är näst intill totalt frånvarande, medan den åter blir något mer framträdande i kurs 5.

### Exempel på vår bedömning

Paragrafer i kursplanerna som i sin helhet eller till klart övervägande del hänvisar till behov i karaktärsämnen eller vardagslivet har vi bedömt som ren nyttokunskap (1). Ett exempel på en paragraf som återkommer i samtliga kursplaner, som vi har bedömt som ren egenvärdeskunskap (5) är:

”matematiska problem med anknytning till matematikens kulturhistoria”  
(Utbildningsdepartementet, 2010, s. 90).

I denna mening finns ingen formulering som antyder en hänvisning till någon praktisk nytta. ”Matematiska problem” eller ”matematisk problemlösning” är generellt sett två formuleringar som för oss fungerar som indikationer på egenvärdeskunskap, så länge de inte förekommer i samband med formuleringar som syftar till någon praktisk användning med detta. I kursplanen för matematik 1b finns en paragraf som säger:

”hantering av algebraiska uttryck och för karaktärsämnen relevanta formler”  
(Utbildningsdepartementet, 2010, s. 96).



Denna paragraf har vi bedömt som lika delar nyttokunskap och egenvärdeskunskap (3), då den nämner dels ett rent inommatematiskt innehåll (algebraiska uttryck), och dels en ren tillämpningsfunktion (för karaktärsämnenas relevanta formler).

Ett exempel på en paragraf som enligt vår bedömning lägger en större tonvikt på egenvärdeskunskap än på nyttokunskap, men inte en helt dominerande sådan, och därmed bedöms med värdet 4, lyder:

”hantering av algebraiska uttryck och för karaktärsämnenas relevanta formler samt metoder för att lösa linjära ekvationer” (Utbildningsdepartementet, 2010, s. 89).

Vår bedömning här grundar sig på att en av de meningsbärande formuleringarna syftar till användning av matematiken i karaktärsämnenas, medan de två övriga formuleringarna uttrycker ett rent inommatematiskt innehåll. Motsvarande paragrafer med ytterligare en meningsbärande formulering med tonvikt på egenvärdeskunskap väljer vi också att tilldela värdet 4. Paragrafer med motsvarande övervikt mot nyttokunskap bedöms då följaktligen med en 2:a.

Några bedömningar har dock varit knepigare och gett oss mer huvudbry. En av dessa rör formuleringen:

”skillnader mellan linjära och exponentiella förlopp” (Utbildningsdepartementet, 2010, s. 89).

Denna paragraf har vi tilldelat värdet 4. Anledningen till detta är att vi, trots att ingen direkt hänvisning till konkret användning görs och att det är rent matematiska begrepp, erfarenhetsmässigt vet att detta matematiska innehåll oftast förklaras med, och beskrivs tillämpbart på, konkreta förlopp som befolkningstillväxt, bakterietillväxt m.m. Samma bedömning har vi gjort på paragrafer som behandlar procenträkning. De paragrafer som rör sannolikhet och statistik och inte preciserar någon konkret användning med denna kunskap har vi valt att bedöma med värdet 4, exempelvis meningen:

”metoder för beräkning av olika lägesmått och spridningsmått inklusive standardavvikelse” (Utbildningsdepartementet, 2010, s. 117).

Detta eftersom denna typ av metoder oftast används för att analysera resultat av verkliga undersökningar eller data. Dessa bedömningar kan givetvis diskuteras, och vissa skulle säkerligen ha en annan uppfattning om kunskapsvärdet i dessa paragrafer, men i vårt arbete har vi funnit dessa vara mest konsistenta med våra övriga bedömningar.

## Diskussion

### Metoddiskussion

Vi har funnit vår metod användbar, och vi bedömer att det sannolikt inte finns någon praktiskt användbar metod som hade möjliggjort ett bättre preciserat resultat av vår analys. Svagheten ligger främst i svårigheten att utveckla exakta kriterier för de olika nivågrupperingarna, men vår ansats och våra kriterier har vi presenterat och argumenterat för efter bästa förmåga. För vidare fördjupning av detta hänvisar vi till Metodkapitlet.

### Resultatdiskussion

Vår analys visar på en hel del intressanta förhållanden. Vi kan utläsa ur tabell 1 att det genom kurserna Matematik 1a, 1b och 1c sker en successiv ökning av betoningen på egenvärdeskunskap och även att detsamma gäller de andra kurserna med mer än ett ”spår”. Förutom denna skillnad mellan de olika spåren på varje nivå, ser man även att det från kurserna 1a till 2a, 1b till 3b, och 1c till 3c sker en gradvis förstärkning av fokus mot matematikens egenvärde.

Som vi nämnde ovan har kurs 1a ett övervägande fokus på matematik som nyttokunskap, vilket synbart stämmer överens med det som kursen är ämnad för. Kurs 1a är utformad för program som inte är utpräglat studieförberedande, och en uttalad avsikt med denna kurs är att den ska nå elever på dessa program, i större utsträckning än vad som sker idag, genom att tydligare konkretisera matematiken (*Framtidsvägen*, 2008). Kurs 2a har ett fokus som är märkbart mer mot matematiken som egenvärde, men nyttoaspekten är också här i relativt hög grad representerad.

Tittar vi istället tittar på spår c (1c, 2c och 3c) ser vi att egenvärdeskunskaperna dominerar klart redan i den första kursen, 1c. Inom c-spåret, precis som inom de övriga spåren, tilltar övervikten mot egenvärdeskunskaper för varje ny kurs, och kurs 3c har enligt vår analys, i hård konkurrens med kurs 4, ett starkare fokus på egenvärde än alla de övriga kurserna. Kurserna inom spår b hamnar logiskt nog emellan de inom spår a och spår c i detta avseende, men klart närmare spår c. Den rimligaste slutsatsen att dra av detta torde vara att man vid utformandet av kursplanerna har fäst en betydande vikt vid om kursen ska läsas av elever på ett huvudsakligen studieförberedande program eller inte.

Man har i den nya ämnesplanen, genom uppdelning av kurserna i olika spår (a, b och c) försökt att anpassa det matematiska innehållet efter elevernas skilda behov på de olika gymnasieprogrammen. Dock är kurserna inte specifikt utformade för att förbereda eleverna för olika yrken; vilket spår eleverna ska följa avgörs av vilka eventuella eftergymnasiala utbildningar programmet syftar till att förbereda eleverna inför. Därför förekommer, framförallt inom kurs 1a, många formuleringar som relativt svepande hänvisar visst kursinnehåll till vad som är relevant för karaktärsämnen (se Skolverket, 2010). Som Gjone beskriver (se ”Bakgrund och litteratur”) är läroplansutveckling en balansgång mellan

innehållsmässig tydlighet och pedagogisk frihet. I detta fall består en stor del av denna frihet i att den enskilde matematikläraren, eller arbetslaget, ska avgöra vilka behov eleverna har av matematik i sina karaktärfämnen, vilket skulle kunna visa sig problematiskt för någon som inte är fullt förtrogen med dessa ämnen. Vi kan dock notera (även om vi i denna studie har valt att inte primärt jämföra den kommande läroplanen med tidigare, utan analysera den relativt fristående) att den utveckling som Howson (se ”Bakgrund och litteratur”) noterade för tjugo år sedan, med en internationellt sett allt starkare ställning för tillämpningar av matematiken inom styrdokumentet, nu även tycks ske här i Sverige. Om detta beror på rent inrikespolitiska strömningar, som Gjone diskuterar, eller bara är en del i en större internationell trend, är dock svårt att uttala sig om.

Om vi återgår till de av Mogens Niss identifierade karaktärsegenskaperna hos matematiken (se ”Inledning”); ren vetenskap, estetiskt uttryck (vilka vi har definierat som egenvärdeskunskaper), tillämpad vetenskap och verktyg (vilka vi har definierat som nyttokunskaper) då upptäcker vi att det är stor skillnad på i vilken utsträckning dessa sinsemellan betonas i ämnesplanen. Först och främst kan vi konstatera att i de fall som delar av kursinnehållet ska bestämmas av karaktärsämnenas behov, kan samma paragraf i kursplanen innebära matematik som antingen tillämpad vetenskap eller som verktyg, beroende på vilka dessa karaktärsämnen är. Inom de högre kurserna är det inte oväntat matematik som ren vetenskap som tar störst plats, i form av exempelvis bevisföring. Matematikens estetik är den egenskap som ges klart minst utrymme i ämnesplanen. I paragrafen rörande matematikens kulturhistoria, som återkommer i samtliga kurser och vi har citerat under ”Exempel på vår bedömning”, kan man möjligen tolka in ett estetiskt värde, om det inte ska betraktas som ren vetenskap. Dock borde kanske matematik som kulturbärande definieras som en helt egen karaktärsegenskap, väsensskild från de övriga?

Vi har genom vårt arbete sökt att genomlysa det centrala innehållet i de olika matematikkurserna i syfte att undersöka kunskapssynen inom dem, genom uppdelningen i egenvärdes- och nyttokunskap. Vi anser att vi har genom vår analys har uppnått detta syfte till en tillfredsställande grad. Även om en kvalitativ textanalys av detta slag inte kan utges för att tillhandahålla några helt absoluta och orubbliga sanningar, så har vi enligt vår åsikt trovärdigt kunna påvisa intressanta förhållanden, och nått ett resultat som är av viss betydelse.

### **Vidare forskning**

En grundlig undersökning om och genomgång av de nya kunskapskraven och betygskriterierna, och dess konsekvenser, vore av intresse för en helhetsbild av den kommande ämnesplanen i matematik. Ett annat intressant ämne för vidare forskning skulle vara att undersöka i vilken grad utformningen av den nya ämnesplanen, när den har implementerats, leder till en faktisk förändring av undervisningen och bedömningen ute i klassrummen.

## Referenser

- De Lange, J. (1996). Using and Applying Mathematics in Education. Bishop, A.J., Clements, K., Keitel, C., Kilpatrick, J., Laborde, C. I *International Handbook of Mathematics Education* (s. 49-97). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Esaiasson, P., Gilljam, M., Oscarsson, H. & Wängnerud, L. (2007). *Metodpraktikan: Konsten att studera samhälle, individ och marknad*. Stockholm: Norstedts Juridik.
- Framtidsvägen: En reformerad gymnasieskola*. (SOU 2008:27). Stockholm: Fritzes
- Gjone, G. (2001). Läroplaner och läroplansutveckling i matematik. I B. Grevholm, (Red.), *Matematikdidaktik – ett nordiskt perspektiv* (91-111). Lund: Studentlitteratur.
- Howson, R. (1991). *National curricula in mathematics*. Leicester: The Mathematical Association.
- Högre krav och kvalitet i den nya gymnasieskolan: Proposition 2008/09:199*. Stockholm:Regeringskansliet. <http://www.regeringen.se/sb/d/11356/a/126461>
- Kvale, S. (1996). *Interviews: An Introduction to qualitative research interviewing*. Thousand Oaks: SAGE Publications.
- Lundin, S. (2008). Skolans matematik: En kritisk analys av den svenska skolmatematikens *förhistoria, uppkomst och utveckling*. Doktorsavhandling, Uppsala Universitet, Institutionen för utbildning, kultur och medier.
- Niss, M. (1994). Mathematics in society. I R. Biehler, R. W. Scholz, R. Sträßer, B. Winkelmann (Red.), *Didactics of Mathematics as a Scientific Discipline* (s. 367-378). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Riksdagen. (2008). *Motion 2008/09:Ub11 med anledning av prop. 2008/09:66 En ny betygsskala*. <http://www.riksdagen.se/webbnav/index.aspx?nid=410&typ=mot&rm=2008/09&bet=Ub11>
- Riksdagen. (2009). *Kammarens protokoll* (2008/09:73). <http://www.riksdagen.se/webbnav/index.aspx?nid=101&bet=2008/09:73>
- Skolöverstyrelsen. (1965). Läroplan för gymnasiet (Skolöverstyrelsens skriftserie 80). Stockholm: SÖ-förlaget.
- Skolverket. (2000). *Skolverkets föreskrifter om kursplaner och betygskriterier för kurser i ämnet matematik i gymnasieskolan*. (SKOLFS 2000:5).
- Skolverket. (2009). *Modell för ämnesplaner för gymnasieskolan och gymnasial vuxenutbildning* <http://www.skolverket.se/publikationer?id=2180> (15 dec 2010)

- Skolverket. (2010). *Examensmål och ämnesplaner för gymnasieskolan m.m. samt tillägg: Bilaga 1. Gymnasiegemensamma ämnen*.  
<http://www.skolverket.se/publikationer?id=2439> (15 dec 2010)
- Skolverket. (2011). *Gymnasial utbildning: Matematik*. Skolverket. Hämtad 2011-02-12, från  
<http://www3.skolverket.se/ki03/front.aspx?sprak=SV&ar=1011&infotyp=8&skolform=21&id=MA&extraId=>
- Tietze, U.-P. (1994). Mathematical curricula and the underlying goals. I R. Biehler, R. W. Scholz, R. Sträßer, B. Winkelmann (Red.), *Didactics of Mathematics as a Scientific Discipline* (s. 41-53). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Utbildningsdepartementet. (2009a). *U2009/149/G: Uppdrag att utveckla en modell för ämnesplaner för gymnasieskolan och gymnasial vuxenutbildning*.  
<http://ncm.gu.se/media/ncm/dokument/U2009-149.pdf>
- Utbildningsdepartementet. (2009b). *U2009/2114/G: Uppdrag avseende examensmål och ämnesplaner för gymnasieskolan m.m.* <http://regeringen.se/sb/d/108/a/133514>
- Utbildningsdepartementet. (2010). *U2010/854/G: Förordning om ämnesplaner för de gymnasiegemensamma ämnena (Bilaga 1)*.  
<http://www.skolverket.se/content/1/c6/02/35/65/Gymgemensamma.pdf> (28 jan 2011)

## **Bilaga:**

Exempel på vår bedömning; kurserna Matematik 1a, 3b respektive 5. Ämnesplan modifierad i textanalyssyfte.

**Källa:** Skolverket. (2010). *Examensmål och ämnesplaner för gymnasieskolan m.m. samt tillägg: Bilaga 1. Gymnasiegemensamma ämnen.*

Förklaring: Varje paragraf bedöms för sig med ett värde mellan 1 och 5, där en 1:a står för ren nyttokunskap och en 5:a för ren egenvärdeskunskap.

---

## **Kurs 1a**

### **Taluppfattning, aritmetik och algebra**

Metoder för beräkningar med reella tal skrivna på olika former inom vardagslivet och karaktärsämnena, inklusive överslagsräkning, huvudräkning och uppskattning samt strategier för att använda digitala verktyg. (1)

Strategier för att använda hjälpmedel från karaktärsämnena, till exempel formulär, mallar, tumregler, föreskrifter, manualer och handböcker. (1)

Hantering av algebraiska uttryck och för karaktärsämnena relevanta formler samt metoder för att lösa linjära ekvationer. (4)

### **Geometri**

Egenskaper hos och representationer av geometriska objekt, till exempel ritningar, praktiska konstruktioner och koordinatsystem. (2)

Geometriska begrepp valda utifrån karaktärsämnenas behov, till exempel skala, vektorer, likformighet, kongruens, sinus, cosinus, tangens och symmetrier. (1)

Metoder för mätning och beräkning av storheter som är centrala för karaktärsämnena. (1)

Enheter, enhetsbyten och behandling av måttetal som är centrala för karaktärsämnena samt hur man avrundar på ett för karaktärsämnena relevant sätt. (1)

### **Samband och förändring**

Fördjupning av procentbegreppet: promille, ppm och procentenheter. (4)

Begreppen förändringsfaktor och index samt metoder för beräkning av räntor och amorteringar för olika typer av lån. (2)

Begreppen förhållande och proportionalitet i resonemang, beräkningar, mätningar och konstruktioner. (3)

Skillnader mellan linjära och exponentiella förlopp. (4)

### **Sannolikhet och statistik**

Beskrivande statistik med hjälp av kalkylprogram samt granskning av hur statistiska metoder och resultat används i samhället och i yrkeslivet. (1)

Begreppen beroende och oberoende händelser samt metoder för beräkning av sannolikheter vid slumpförsök i flera steg med exempel från spel och risk- och säkerhetsbedömningar. (3)

### **Problemlösning**

Strategier för matematisk problemlösning inklusive användning av digitala medier och verktyg. (5)

Hur matematiken kan användas som verktyg i behandlingen av omfångsrika problemsituationer i karaktärsämnen. Matematikens möjligheter och begränsningar i dessa situationer. (1)

Matematiska problem av betydelse för privatekonomi, samhällsliv och tillämpningar i andra ämnen. (1)

Matematiska problem med anknytning till matematikens kulturhistoria. (5)

Totalt: Åtta 1:or, två 2:or, två 3:or, tre 4:or och två 5:or. Genomsnittsvärde: 2,35

---

## **Matematik 3b**

### **Algebra**

Begreppen polynom och rationella uttryck samt generalisering av aritmetikens lagar till hantering av dessa begrepp. (5)

Algebraiska och grafiska metoder för att lösa polynomekvationer av högre grad. (5)

### **Samband och förändring**

Användning av begreppet geometrisk summa samt linjär optimering i tillämpningar som är relevanta för karaktärsämnen. (3)

Orientering kring kontinuerlig och diskret funktion samt begreppet gränsvärde. (5)

Egenskaper hos polynomfunktioner av högre grad. (5)

Begreppen sekant, tangent, ändringskvot och derivata för en funktion. (5)

Härledning och användning av deriveringsregler för potens- och exponentialfunktioner samt summor av funktioner. (5)

Introduktion av talet  $e$  och dess egenskaper. (5)

Algebraiska och grafiska metoder för bestämning av derivatans värde för en funktion. (5)

Algebraiska och grafiska metoder för lösning av extremvärdesproblem inklusive teckenstudium och andraderivatan. (5)

Samband mellan en funktions graf och funktionens första- och andraderivata. (5)

Begreppen primitiv funktion och bestämd integral samt sambandet mellan integral och derivata. (5)

Bestämning av enkla integraler i tillämpningar som är relevanta för karaktärsämnen. (1)

### **Problemlösning**

Strategier för matematisk problemlösning inklusive användning av digitala medier och verktyg. (5)

Matematiska problem av betydelse för samhällsliv och tillämpningar i andra ämnen. (1)

Matematiska problem med anknytning till matematikens kulturhistoria. (5)

2 st 1:or; 0 st 2:or; 1 st 3:or; 0 st 4:or; 13 st 5:or. Genomsnittsvärde: 4,38

---

## **Matematik 5**

### **Samband och förändring**

Strategier för att ställa upp och tolka differentialekvationer som modeller för verkliga situationer. (1)

Användning och lösning av differentialekvationer med digitala verktyg inom olika områden som är relevanta för karaktärsämnen. (1)

### **Diskret matematik**



Begreppet mängd, operationer på mängder, mängdlärans notationer och venndiagram. (5)

Begreppet kongruens hos hela tal och kongruensräkning. (5)

Begreppen permutation och kombination. (5)

Metoder för beräkning av antalet kombinationer och permutationer samt motivering av metodernas giltighet. (5)

Begreppet graf, olika typer av grafer och dess egenskaper samt några kända grafteoretiska problem. (5)

Begreppen rekursion och talföljd. (5)

Induktionsbevis med konkreta exempel från till exempel talteoriområdet. (5)

### **Problemlösning**

Strategier för matematisk problemlösning inklusive användning av digitala medier och verktyg. (5)

Omfångsrika problemsituationer inom karaktärsämnena som även för-djupar kunskaper om integraler och derivata. Matematikens möjligheter och begränsningar som verktyg i dessa situationer.

Matematiska problem med anknytning till matematikens kulturhistoria. (5)

3 st 1:or; 0 st 2:or; 0 st 3:or; 0 st 4:or; 9 st 5:or. Genomsnittsvärde: 4,00