



HÖGSKOLAN  
I HALMSTAD

Grundlärare åk 4-6 15 hp

# EXAMENSARBETE



Andraspråksproblematik i matematik

en litteraturstudie om situationer då  
undervisningspråket kan vara ett hinder

Nicolina Hamlin, Emma Wilhelmsson

Examensarbete 1

Halmstad 2016-02-22

<b>Titel</b>	Andraspråksproblematik i matematik – en litteraturstudie om situationer då undervisningsspråket kan vara ett hinder
<b>Författare</b>	Nicolina Hamlin, Emma Wilhelmsson
<b>Sektion</b>	Akademien för lärande, humaniora och samhälle
<b>Handledare</b>	Ingrid Gyllenlager, Anders Jakobsson
<b>Nyckelord</b>	andraspråk, matematik, modersmål, undervisningsspråk, undervisning
<b>Sammanfattning</b>	<p>Elever med annat modersmål än svenska fick generellt lägre resultat än övriga elever i 2014 års nationella ämnesprov i matematik för årskurs 6. Forskning visar att bristande språkfärdigheter kan påverka elevers resultat i skolämnet matematik. Litteraturstudiens syfte var att granska forskning som undersöker i vilka situationer undervisningsspråket kan bli ett hinder i matematikundervisningen för elever med annat modersmål än undervisningsspråket. Både svenska och internationella studier innefattas. Litteraturstudien visar att det kan finnas risk för att matematikuppgifter med onödigt komplext språk och/eller okänd kontext testar elevers språkfärdigheter istället för matematikkunskaper. Det framgår även att komplext språk och/eller okänd kontext försvårar förståelsen av uppgifterna för elever med annat modersmål än undervisningsspråket. I litteraturstudien lyfts också att en bristande språkligfärdighet kan påverka elever med annat modersmål än undervisningsspråkets möjlighet att ta del av undervisningen fullt ut. Slutsatsen var att lärare bör ha en medvetenhet om vad bristande språkfärdigheter i undervisningsspråket kan få för konsekvenser för matematikkunskapen. Denna medvetenhet behövs för att kunna ge elever med annat modersmål än utbildningsspråket möjlighet att utveckla sina matematikkunskaper till fullo och erbjuda dem en rättvis bedömning.</p>

### *Förord*

Det är måndag morgon och eleverna i årskurs 5 har matematik. Eleverna sitter tysta i sina bänkar och arbetar med problemlösningar. Alla elever har fått en textuppgift de ska lösa på ett lösblad. Eleverna har fått i uppgift att lösa uppgifterna själva och därefter ska de tillsammans med sin bänkgranne diskutera uppgifterna och se om de kommit fram till samma lösningar. Elwin sitter tyst i sin bänk och läser ord för ord långsamt för att inte missa något ord. När han har läst färdigt måste han börja om och läsa en gång till för han kommer inte ihåg vad det stod. Efter att ännu en gång läst färdigt så konstaterar han att han inte förstår vad han ska göra och räcker därför upp handen för att få hjälp av läraren. Läraren kommer och läser upp uppgiften för honom. Elwin säger till läraren att han nu förstår vad han ska göra och börjar lösa uppgiften. Efter en stund säger läraren att nu är det dags att diskutera uppgifterna med bänkgrannen. Elwin sitter jämte Anna och de visar sina lösningar för varandra och de lägger märke till att de har använt olika räknesätt. Elwin förklarar för Anna hur han har tänkt. Anna säger att hon har tänkt likadant men ändå så har Elwin använt addition och Anna har använt sig av subtraktion. De hinner inte längre förrän läraren säger att det är dags att gå igenom uppgifterna i helklass. Läraren frågar om det är någon som kan förklara hur man kan tänka. Jasmine räcker upp handen och får ordet. Hon förklarar hur hon har tänkt och läraren ställer följdfrågor om hur hon menar. Det blir många frågor och Jasmine vet inte riktigt hur hon ska svara på frågorna. Samtidigt sitter Elwin och Anna och undrar vem av dem som gjort rätt.

Berättelsen är ett exempel på hur en undervisningssituation från vår verksamhetsförlagda utbildning kan se ut. Den visar några olika elever med olika svårigheter som kan finnas i ett klassrum. Med exemplet vill vi visa vilka svårigheter elever kan möta i skolan samt vilka svårigheter läraren kan möta på arbetet.

## Innehållsförteckning

1. Inledning.....	1
2. Bakgrund .....	2
2.1 Vardagsspråk, kunskapsrelaterat språk och ämnesspråk .....	2
2.2 Samband mellan språk och matematik .....	3
2.3 Elever med annat modersmål än utbildningsspråket.....	4
2.4 Elever med annat modersmål och matematikprestationer.....	4
2.5 Sammanfattning av bakgrunden.....	5
2.6 Problemområde.....	5
3. Syfte .....	6
4. Metod.....	6
4.1 Datainsamling .....	6
4.2 Urval 2 .....	7
4.3 Kvalitetsgranskning.....	8
4.4 Urval 3 .....	8
4.5 Bearbetning .....	8
5. Resultat.....	9
5.1 Ordförråd .....	9
5.2 Meningsbyggnad.....	11
5.3 Övriga språkliga faktorer.....	12
5.4 Kontext .....	13
5.5 Förtrogenhet med begrepp och områden.....	14
6. Diskussion .....	15
6.1 Metoddiskussion.....	15
6.1.1 Datainsamling .....	16
6.1.2 Datagranskning.....	17
6.1.3 Databearbetning.....	17
6.2 Resultatdiskussion .....	17
7. Konklusion och implikation.....	19
8. Referenslista .....	21
9. Bilagor .....	24
9.1 Bilaga 1 .....	24
9.2 Bilaga 2 .....	27

# 1. Inledning

Berättelsen i förordet illustrerar ett typiskt exempel på de matematiklektioner vi upplevt under våra verksamhetsförlagda utbildningsperioder (VFU). Det som beskrivs är en undervisningssituation där eleverna arbetar enskilt med skriftliga uppgifter som sedan ska diskuteras med en klasskamrat och i helklass. Skolinspektionens rapport (Kvalitetsgranskning Rapport, 2009:5) visade att de arbetsformer som var vanligast under matematiklektioner var arbete enskilt eller i en liten grupp, med uppgifter från matematikläroboken eller från läraren. Det visade sig att matematiken i skolan innebär att elever ska kunna läsa, skriva och tala i en matematisk kontext, vilket gjorde oss intresserade av vilken roll elevers språkfärdighet har för deras matematikutveckling. Sverige är ett mångkulturellt land, det finns många människor som kommer från en annan kultur och som har ett annat modersmål än svenska. Dessutom kommer det ständigt nya människor med olika språkliga och kulturella bakgrunder. På grund av Sveriges mångkulturalitet valde vi att undersöka studier vars urvalsgrupp var elever med annat modersmål än undervisningsspråket. Har de samma möjligheter att lyckas inom skolämnet matematik som övriga elever?

Cummins (2000) använder sig av begreppet ”language proficiency”, vilket vi översätter till språkfärdighet. Enligt *Svenska akademis ordbok* innebär *språkfärdighet* hur väl man kan nyttja sitt modersmål eller ett främmandespråk (SAOB, u.å.). Cummins (2000) menar att elever kommer till skolan med en språkfärdighet, som sedan kommer att utvecklas under de år eleverna går i skolan och vidare genom hela livet. Han menar även att elevers språkfärdighet skiljer sig från varandra när de börjar skolan beroende på bakgrundsfaktorer som hemförhållande och kultur.

På de VFU-skolor där vår VFU varit förlagd arbetar eleverna till stor del med uppgifter som kräver goda språkfärdigheter, exempelvis textuppgifter. Vi har valt att använda begreppet *textuppgifter*, med Österholms (2006) definition av matematiska texter. Han (ibid) menar att matematiska texter är texter som innehåller symboler och/eller har naturligt språk och matematiskt innehåll. Med naturligt språk menas det språk man pratar i ett land eller inom en folkgrupp, till exempel svenska. I skolan arbetar elever även med att skriva egna textuppgifter och att muntligt presentera hur de resonerat kring olika uppgifter. För att kunna producera egna uppgifter och presentera egna resonemang krävs det att eleverna kan formulera sig på ett sådant sätt att de gör sig förstådda av både lärare och andra elever.

Enligt läroplanen (Skolverket, 2015) ska alla elever få möjligheter att i skolan utvecklas till sin högsta potential och mötas där de befinner sig i sin utveckling. Lärare behöver därför vara medvetna om svårigheter som kan uppstå för elever på vägen mot deras högsta potential för att kunna hjälpa dem dit. En svårighet kan vara undervisningsspråket. Till exempel påpekar Roe & Taube (2003) att lärare behöver ha kunskap om att det inte bara är matematiska kunskaper som visar sig i matematikundervisningen och kan ställa till hinder, utan även språkliga färdigheter. Myndigheten för skolutveckling (2008) skriver i sin publikation *Mer än matematik* att man bör arbeta med språkutveckling i alla ämnen, inte enbart i svenska. Ett språkutvecklande arbetssätt gynnar både elever med annat modersmål än svenska och övriga elever.

I denna litteraturstudie granskas forskning som undersöker andraspråkselevs språkliga svårigheter i matematikundervisning. I vilka undervisningssituationer kan dessa svårigheter uppstå och framträda?

## 2. Bakgrund

I denna del presenteras en övergripande bild av vad tidigare forskning säger om språkets vikt för matematikutveckling i skolan. Här definieras även viktiga begrepp inom området. Bakgrunden är uppdelad i fem delar, som går från en mer generell beskrivning av språk i en skolkontext till en specifik problemformulering för denna litteraturstudie. I 2.1 presenteras en övergripande beskrivning av hur språket kan delas upp i kategorierna vardags-, kunskapsrelaterat- och ämnesspråk. Det presenteras även hur de förhåller sig till varandra och hur de används i en skolkontext. I 2.2 presenteras forskning som beskriver samband mellan språk och matematik. I 2.3 görs en definition av elever med annat modersmål än undervisningsspråket. I 2.4 presenteras elever med annat modersmåls matematikprestationer med utgångspunkt i de nationella ämnesproven. Bakgrunden avslutas med 2.5 där litteraturöversiktens problemformulering presenteras.

### 2.1 Vardagsspråk, kunskapsrelaterat språk och ämnesspråk

Skolverket (2012) belyser i sin översikt *Greppa Språket!* de olika språk som används i en skolkontext. Omfattande forskning har gjorts på detta område och vi kommer i detta kapitel ta upp några exempel.

Skolverket (ibid) menar att det finns ett vardagsspråk som man använder i vardagssituationer och ett kunskapsrelaterat ämnesspråk som är olika för olika ämnen i skolan. Dessa kan skilja sig åt avsevärt. Det kunskapsrelaterade språket krävs för att kunna utvecklas inom olika ämnen och dessutom för att kunna uttrycka sina kunskaper. De elever som inte behärskar det kunskapsrelaterade språket i tillräcklig grad hamnar då i svårigheter. Cummins (2000) använder begreppen *conversational language* och *academic language*. I Gibbons (2009) översätts dessa med *vardagsspråk* respektive *kunskapsrelaterat språk*. Cummins (2000) menar att vardagsspråket är det kontextbundna språk vi använder oss av i vardagssituationer. Eftersom detta språk förstärks av kontexten det används i är det lättare att lära sig. Det kunskapsrelaterade språket är det språk vi använder oss av i undervisningssituationer. Detta är mer kontextreducerat, vilket innebär att det inte har samma stöd i kontexten som vardagsspråket. Därför blir det kunskapsrelaterade språket mer abstrakt och svårare att lära sig. Det poängteras även att ett välutvecklat och flytande vardagsspråk inte nödvändigtvis innebär att det kunskapsrelaterade språket är lika utvecklat, vilket är något man bör vara särskilt uppmärksam på när det gäller andraspråkselever.

Magnusson (2008) tar även upp att man inom olika ämnen använder sig av vissa olika sorters språk. Man läser och skriver på ett sätt som är specifikt för just det ämnet. Detta innefattar vilka genrer av texter som används, men även ämnesspecifika ord och ord som har en annan betydelse inom ämnet till skillnad från i exempelvis vardagsspråket (Magnusson, 2008), så kallade *homonymer*. Exempel på en sådan homonym kan vara funktion, som har en annan betydelse inom matematik än vad den har i en vardaglig kontext. Magnusson (2008)

menar att ämnesspråket bör läras inom det ämne det används i. Hägerfelth (2004) forskning visar att andraspråkselevers skolresultat förbättras när de erbjuds möjligheter att använda sig av ämnesspråken i sina sammanhang, vilket även Skolverket (2012) framhäver vikten av. Nygård Larsson (2011) betonar skillnaden mellan det kunskapsrelaterade språket och ämnesspråken. Hon menar att det kunskapsrelaterade språket används i alla ämnen i skolan och ligger närmare skriftspråket. Det ämnesrelaterade språket däremot skiljer sig mellan olika ämnen. Dock är det i praktiken svårt att skilja dem åt. De båda används i undervisningssituationer. Även vardagsspråket används ibland i undervisningen, till exempel vid gruppsamtal, och kan därför inte sägas vara helt frånvarande vid undervisningssituationer (Bunch, 2006). Därför har alla tre språk, d.v.s. vardagsspråk, kunskapsrelaterat språk och ämnesspråk, betydelse för elevers förmåga att tillgodogöra sig undervisningen.

## 2.2 Samband mellan språk och matematik

Parszyk (1999) menar att matematik är ett ämne som man ofta anser har ett eget, universellt, språk som inte kräver lika välutvecklade färdigheter i undervisningsspråket som andra ämnen. Hon menar att det finns en föreställning bland lärare och skolläring att matematik är ett ämne som inte påverkas av språksvårigheter i lika hög grad. Dock finns det forskning som visar att det existerar ett samband mellan matematikfärdigheter och språkfärdigheter. Exempelvis har Svensson (2003) gjort en undersökning på gymnasieelever kring sambandet mellan språk och matematik. Undersökningen bestod av tester i bland annat ordförståelse i svenska och varierande svårighetsgrad av matematiska uppgifter med någon form av verbal information. Med *verbal information* avser Svensson (2003) att någon form av språklig information ges, inte bara muntlig. Undersökningen visade ett samband mellan resultaten i testen i stavning, ord- och läsförståelse och testen i matematik. De elever som fick sämre resultat i svensktesteterna fick generellt även sämre resultat i matematiktesten. Dock är det gymnasieelever som deltagit i undersökningen, vilket gör att vi inte säkert kan anta att resultaten kan generaliseras till grundskolan. Trots det kan undersökningen ändå vara intressant att titta på.

Ett liknande resultat fick Roe & Taube (2006) i sin rapport baserad på resultaten i PISA-undersökningen 2003. Där gjorde författarna en jämförelse mellan elevernas resultat i lästestet och matematiktestet. De fann ett samband mellan läsning och matematik, nämligen att det fanns en stark korrelation mellan elevernas resultat i lästesten och deras resultat i matematiktesten. Författarna menar att sambandet kan bero på att uppgifterna i PISA-testerna är uppbyggda med någon form av text. För att kunna lösa uppgiften krävs att eleverna kan förstå och tolka denna text. PISA står för *Programme for International Student Assessment*. Testet görs vart tredje år av elever som går i årskurs 9. Detta organiseras av OECD-länderna. Även länder som inte är med i OECD är med i PISA undersökningen. OECD står för *Organisation for Economic Co-operation and Development* och är en organisation som arbetar för att främja ekonomisk tillväxt i medlemsländerna.

Svensson (2002) menar även att det är viktigt att förstå uppgiften för att kunna lösa det matematiska innehållet. När elever lämnas att arbeta enskilt i antingen lärobok eller med andra textuppgifter lämnas de även ensamma med sina språkliga svårigheter. De får då varken möjligheten att utveckla sin språkfärdighet eller sina matematiska kunskaper. Häggblom

(2000) menar att vid arbete med textuppgifter så behöver elever behärska språket, genom till exempel läsförståelse.

Däremot så menar Engström (2007) att det inte är elevers läsförmåga som är det som främst påverkar elevers förmåga att lösa matematiska uppgifter, utan hur själva uppgifterna är utformade, samt elevers taluppfattning. Med taluppfattning menas bland annat den kunskap och känsla elever har om talens storlek och egenskaper (Hägglom, 2000; Reys & Reys, 1995) Gelman & Butterworth (2005) menar att den logiska taluppfattningen kan utvecklas utan koppling till den språkliga förmågan, men för att kunna uttrycka sin kunskap behöver man en språklig färdighet.

## 2.3 Elever med annat modersmål än utbildningsspråket

I detta kapitel definieras *andraspråk* och *annat modersmål än utbildningsspråket*.

*Nationalencyklopedin* definierar *modersmål* som det första språket ett barn lär sig (Håkansson, u.å.). Detta innebär att elever med *annat modersmål än undervisningsspråket* är elever som inte har undervisningsspråket som sitt modersmål. Skutnabb-Kangas (1981) beskriver fyra olika definitioner av modersmål. Hon menar att modersmålet kan definieras som det språk som modern talar, som det språk man behärskar bäst, det språk man använder mest eller det språk man själv identifierar sig med. Hon påpekar att en person kan använda alla definitioner för att beskriva sitt modersmål, men likaväl bara ett av dem.

Ett annat begrepp som används är *andraspråk*. *Nationalencyklopedin* beskriver ett andraspråk som det språk som man naturligt lär sig och använder sig av i sin vardag när man sedan tidigare redan har tillägnat sig sitt modersmål (Hyltenstam, u.å.). Exempel kan vara att man talar ett annat modersmål än svenska hemma, men man bor i Sverige och utsätts för och använder svenska dagligen. Svenska är då personens andraspråk. Myndigheten för skolutveckling (2008) menar att många elever idag har en flerspråkig bakgrund, det vill säga att de använder sig av två eller fler språk i vardagen. En del av de elever som har ett annat modersmål än undervisningsspråket blir då undervisade på ett språk som de kanske inte behärskar fullt ut. Myndigheten för skolutveckling (ibid) menar då att språket som används i undervisningen är elevernas andraspråk.

I litteraturstudien används båda begreppen. *Elever med annat modersmål än undervisningsspråket* används eftersom det generellt inte går att utläsa om eleverna är två- eller trespråkiga. *Andraspråkelever* används eftersom mycket av den litteratur som inkluderas i denna litteraturstudie talar om andraspråkelever. I forskning som är skriven på engelska används ibland uttrycket *english language learner (ELL)*. Detta uttryck kan översättas med att man lär sig engelska utöver sitt modersmål.

## 2.4 Elever med annat modersmål och matematikprestationer

Varje år genomförs de nationella ämnesproven i årskurs 3, 6 och 9. Syftet är att främja rättvis bedömning och ta reda på i vilken utsträckning kunskapskraven nås. Proven konstrueras av PRIM-gruppen. PRIM-gruppen är en forskningsgrupp vid Stockholms universitet, som bland annat konstruerar och sammanställer de nationella ämnesproven i matematik.

Sammanställningen av 2014 års nationella ämnesprov i matematik i årskurs 6 visar att elever



med annat modersmål än svenska var överrepresenterade bland elever med lägre betyg (betyg F, E) och underrepresenterade bland de med högre (betyg C, B, A) (Pettersson, Ridderlind & Thisted, 2014). Även i den tidigare beskrivna undersökningen av Svensson (2003, s 192-195) framgår att elever med annat modersmål än svenska och elever med dyslexi generellt fick lägre resultat än övriga elever.

Skolverket (2012) menar att det ofta går relativt snabbt för elever med annat modersmål än utbildningsspråket att lära sig vardagsspråket och att många tror att det är tillräckligt för att klara av det kunskapsrelaterade språket. Skolverket (2012) lyfter även att det kunskapsrelaterade språket är mycket djupare än vardagsspråket. Detta gör att det tar lång tid innan elever med annat modersmål än utbildningsspråket kan behärska det kunskapsrelaterade språket så väl att ett lärande kan ske. Cummins (2000) menar att det tar mer än fem år för elever att lära sig det kunskapsrelaterade språket. Skolverket (2012) påpekar därför vikten av att fokusera på språket i alla ämnen och att inte överlämna det till språklärarna. Skolverket (2012) menar att den kommunikativa undervisning som innebär att man lägger stor vikt på språket är av särskild betydelse för flerspråkiga elevers lärande.

## 2.5 Sammanfattning av bakgrunden

Här följer en sammanfattning av de delar i bakgrunden som är centrala för litteraturstudien. Olika typer av språk används i olika kontexter. I matematikundervisning används ett ämnesspråk med ord och meningar som är specifika för just matematiken. Även ett kunskapsrelaterat språk som är abstrakt och kontextreducerat används. Slutligen används även ett vardagsspråk med ord och meningar som vanligtvis lärs i vardagssituationer. Vardagsspråket går snabbare att lära sig än det kunskapsrelaterade språket. Därför kan det om en elev har ett flytande vardagsspråk verka som att även det kunskapsrelaterade språket behärskas.

Det finns forskning som visar ett samband mellan språkfärdigheter och matematikkunskaper. Det lyfts även att när det gäller textuppgifter så behöver elever förstå språket i uppgiften för att kunna förstå och lösa det matematiska innehållet. Därför främjar Skolverket (2012) att ett språkutvecklande arbetssätt används i matematikundervisningen.

Elever med annat modersmål än undervisningsspråket presterar generellt sämre provsituationer, som ex. de nationella ämnesproven i matematik, än elever som har undervisningsspråket som modersmål.

## 2.6 Problemområde

Som beskrivits i bakgrunden får elever med annat modersmål än svenska sämre resultat i skolämnet matematik än elever med svenska som modersmål. Det framgår även att det finns ett positivt samband mellan elevers språkliga förmåga och deras resultat i matematikämnet. I bakgrunden beskrivs också att ett språkutvecklande arbetssätt inom alla ämnen att föredra. För att kunna arbeta språkutvecklande är det dock viktigt att man vet vilka situationer som kan bli språkligt problematiska i olika undervisningssituationer.

### 3. Syfte

Syftet med litteraturstudien var att undersöka forskningsresultat som belyser vad elever med annat modersmål än undervisningsspråkets språkfärdighet på undervisningsspråket har för betydelse för matematikundervisningen. Denna studie berörde inte elever som lär sig på ett främmande språk (se s. 7). Den kunskap som fanns om språkligt problematiska undervisningssituationer, inom skolämnet matematik, sammanfattas utifrån ett urval av forskningsresultat.

Denna litteraturstudie lyfter två delar av skolmatematik. Den ena delen handlar om inlärningsstillfällen i matematik, exempelvis övningsuppgifter eller genomgångar. Den andra delen handlar om att uttrycka sina tillägnade matematikkunskaper, till exempel provsituationer. Våra frågeställningar var därför:

- *I vilka undervisningssituationer kan undervisningsspråket bli ett hinder för matematikinläring för elever i grundskolan med annat modersmål än undervisningsspråket?*
- *I vilka undervisningssituationer kan undervisningsspråket bli ett hinder för uttryck av matematikkunskaper för elever i grundskolan med annat modersmål än undervisningsspråket?*

### 4. Metod

I följande kapitel beskrivs de metoder som används för denna litteraturstudie. Petticrew och Roberts (refererad i Eriksson Barajas, Forsberg och Wengström, 2013) menar att litteraturstudien ska försöka innefatta de relevanta studier som finns inom forskningsområdet för att sedan granska och sammanställa dessa. Campbell collaborations (Eriksson Barajas et al., 2013) beskriver följande kriterier för en systematisk litteraturstudie. Sökningar och urval av forskning ska vara tydligt beskrivna. Den forskning som valts ska systematiskt redovisas. Dessutom ska resultaten sammanställas och analyseras för att synliggöra samband ur ett större perspektiv. Torgerson (refererad i Eriksson Barajas et al. 2013) menar att dessa kriterier bör uppfyllas för att systematiska litteraturstudier ska kunna granskas.

#### 4.1 Datainsamling

Utifrån litteraturstudiens forskningsfrågor valdes sökord. De första var svenska ord som *matematik, språk, modersmål* och *andraspråk*. Även följande engelska översättningar användes: *language, linguistic, problem, mathematic\**, *”mathematical texts”, bilingual, multilingual, ”second language”, ”language learners”* och *”word problems”*. Flera av dessa ord valdes eftersom de framträtt under bakgrundssökningarna. Databasen SwePub användes, vilket är en databas som innehåller svensk forskning. I de första sökningarna användes de svenska sökorden (se bilaga 1). Ett exempel var: *matematik AND modersmål*. Detta gav fyra träffar varav en avgjordes vara relevant efter att ha läst alla sammanfattningar. Två av de fyra sökresultaten var populärvetenskapliga och därför valdes dessa bort på en gång. Eriksson Barajas et al (2013) menar att populärvetenskapliga artiklar inte ska användas i systematiska litteraturstudier. Den tredje träffen valdes bort eftersom den bedömdes vara irrelevant för vår

frågeställning. Denna strategi användes för alla sökningar. Eriksson Barajas et al (2013) beskriver *AND* som en boolesk operator. Den booleska operatoren *AND* ger sökresultat som innehåller i detta fall både *matematik* och *modersmål*.

Ett annat exempel på hur sökningarna gjordes var när sökordskombinationen *matematik AND språk\** användes. Ordet *språk* trunkerades, vilket enligt Eriksson Barajas et al (2013) innebär att man ersätter början eller slutet av ett ord med en asterisk. Detta gör att man får med fler varianter av ordet, i vårt fall alla ord som börjar med *språk*. Sökningen gav 214 träffar, vilket var för många träffar för att alla sammanfattningar skulle kunna läsas. Sökningen begränsades genom att endast sökresultat som var refereegranskade valdes och som var publicerade mellan åren 2010 och 2013. Med refereegranskning menas att publikationen blivit granskad av minst två experter på området, som dessutom är oberoende (Eriksson Barajas, et al 2013). Begränsningen av sökningen till åren 2010-2013 gjordes för att få fram den mest aktuella forskningen. Med dessa begränsningar blev antalet träffar istället 15 där en överblick lättare kunde fås av alla sammanfattningar. Dock var inga av dessa sökresultat relevanta för frågeställningen. För att gå vidare i sökningarna så gjordes sökningarna om med engelska synonymer.

Efter att ha gjort ett antal sökningar i SwePub gjordes liknande sökningar i databasen ERIC. ERIC står för *Educational Resources Information center* och är enligt Eriksson Barajas et al (2013) en databas över utbildningsvetenskaplig forskning. De första sökningarna gjordes med samma engelska sökord som användes i SwePub. Sökordskombinationen *mathematic\* AND "second language"* resulterade i studier från hela världen. Därför lades *swed\** till i sökningen för att begränsa resultaten till forskning som berör Sverige och svenska elever. Sökningen resulterade då i sex träffar, varav två verkade relevanta för frågeställningarna. I slutändan visade det sig dock svårt att hitta svensk forskning och därför innehåller resultatet även forskning utanför Sverige. Efter att ha gjort ett antal sökningar kom samma studier fram om och om igen. Sökningarna i databasen avslutades då.

## 4.2 Urval 2

I det första urvalet samlades olika rapporter, avhandlingar och vetenskapliga artiklar in. Dessa hade bedömts som relevanta för litteraturstudien och blev därför analysmaterialet. Det första urvalet bestod av 20 rapporter, avhandlingar och vetenskapliga artiklar. När det andra urvalet gjordes lästes analysmaterialet noggrannare igenom för att få en djupare förståelse för vad det handlade om. För att materialet skulle vara relevant skulle det handla om elever med annat modersmål än utbildningsspråket i svårigheter i matematikundervisningen i skolan. För att ta reda på detta fokuserades läsningen på analysmaterialets frågeställningar och resultat.

Under det andra urvalet valdes 10 rapporter, avhandlingar och vetenskapliga artiklar bort, av olika anledningar. En av orsakerna kunde vara att artiklarna handlade om elever som lärde sig matematik på ett "foreign language", d.v.s. främmande språk. Det betyder att eleverna lärde sig matematik på ett språk som inte är allmänt vedertaget i det land de befann sig, som t.ex. om man skulle lära sig matematik på tyska i Sverige. Därför var dessa studier inte relevanta för litteraturstudien. I en del sökningar som gjordes söktes det inte specifikt på elever med annat modersmål än utbildningsspråket och en del av dessa handlade mer generellt om matematiksvårigheter kopplade till språk. Även dessa artiklar valdes bort. Detta

resulterade i 10 utvalda rapporter, avhandlingar och vetenskapliga artiklar som gick vidare till fortsatt granskning.

Även manuella sökningar gjordes genom att uppmärksamma referenslistor. Både referenslistor från den tidigare forskningen i bakgrunden och i de artiklar som användes till resultatet i denna studie genomfördes. De manuella sökningarna resulterade inte i några relevanta artiklar för frågeställningarna till denna litteraturstudie.

### 4.3 Kvalitetsgranskning

Det material som valdes ut i urval två kvalitetsgranskades. Till kvalitetsgranskningen användes Eriksson Barajas et al (2013) checklista för granskning av kvantitativa och kvalitativa artiklar. Utifrån denna avgjordes sedan ifall artiklarna var vetenskapliga.

Kvalitetsgranskningen resulterade även i en fördjupad kunskap om artiklarnas innehåll. Det som granskades varit studiens stringens och transparens. Detta innebar att syftet var tydligt, att val av metod var relevant för att kunna besvara frågeställningen och om frågeställningarna besvarades i resultatet. Även hur datainsamlingen skedde och om resultaten var grundade i insamlade data granskades. En annan faktor var om det fanns någon diskussion kring metoder som valts. Ytterligare aspekter var på vilken plats studien genomfördes och hur urvalsgruppen såg ut. Det genomfördes även en granskning av de kvantitativa delarna, med fokus på validitet och reliabilitet (Eriksson Barajas et al. 2013). En sista granskning som gjordes var ifall analysmaterialet inkluderade etiska överväganden.

### 4.4 Urval 3

Vid kvalitetsgranskningen genomfördes ett tredje urval. När granskningen av alla 10 artiklar var gjord valdes 6 av artiklarna bort. Anledningarna var att några av artiklarna inte hade tydligt syfte och frågeställningar eller att de inte svarade på denna litteraturstudies forskningsfrågor. Efter detta urval gjordes nya sökningar för att hitta fler artiklar som kunde inkluderas i studien. I de nya sökningarna användes nya sökord för att rikta sökningarna mer mot textuppgifter, exempelvis ”*word problems*” och ”*mathematical texts*”. Denna fokusering mot textuppgifter gjordes eftersom flera av artiklarna i analysmaterialet handlade om just textuppgifter. Dessa sökningar resulterade i ytterligare fyra artiklar som användes till resultatet. Även dessa artiklar granskades enligt tidigare beskrivna metod.

### 4.5 Bearbetning

För att bearbeta analysmaterialet så gjordes en artikelöversikt (se bilaga 2) där artiklarnas syfte, urvalsgrupp, metod och resultat/slutsats sammanfattades. Artikelöversikten valdes att göras i en tabell för att tydligt få en överblick över artiklarna. Med hjälp av artikelöversikten genomfördes även en analys av innehållet i analysmaterialet. Samband mellan olika artiklars innehåll synliggjordes. Både likheter och skillnader uppmärksammades. Genom att konkretisera dessa samband kunde olika teman identifierades, som sedan utvecklades till kategorier i vår resultatdel (Eriksson Barajas et al., 2013). Kategorierna var *ordförråd*,

meningsbyggnad, övriga språkliga faktorer, kontext och slutligen förtrogenhet med begrepp och område.

## 5. Resultat

Det analyserade materialet presenteras här i de fem kategorierna *ordförråd*, *meningsbyggnad*, *övriga språkliga faktorer*, *kontext* och *förtrogenhet med begrepp och område*. Det har inte gjorts någon uttrycklig uppdelning mellan vilka resultat som berör matematikinläring och vilka som berör uttryck av matematikkunskaper, eftersom denna uppdelning inte görs i analysmaterialet. Det är även svårt att separera de två då språket i vissa fall kan påverka både matematikinläring och uttryck av matematikkunskaper. Enkelt uttryckt kan det handla om i fall det är en prov- eller testuppgift, eller en övningsuppgift eller föreläsning. I testuppgifter är syftet att testa matematikkunskaper, och då blir det alltså uttryckandet av matematikkunskaper som påverkas av språkanvändningen i uppgiften. I övningsuppgifter däremot är syftet att utveckla matematiska färdigheter, och därför påverkar språkanvändningen i uppgiften matematikinläringen. De flesta av studierna innehåller delar som berör både matematikinläring och uttryck av matematikkunskaper.

Nedan presenteras en tabell över vilka artiklar som inkluderas i varje kategori.

Figur 1. Kategoriöversikt

	Ordförråd	Meningsbyggnad	Övriga språkliga faktorer	Kontext	Förtrogenhet med begrepp och område
Ambrose & Molina (2013)	x			x	
Lager (2006)	x	x	x		
Martinello 2008	x	x	x	x	
Martinello 2009	x		x		x
Norén (2006)				x	
Petersson (2012)					x
Sandström, Nilsson & Lilja (2013)			x		
Wright & Li (2008)	x	x	x		x

### 5.1 Ordförråd

I denna del presenteras hur ord i uppgifter, i förhållande till andraspråkselevers ordförråd, påverkar elevers förståelse av uppgifterna. Både ämnesspecifika ord och vardagsord berörs (Ambrose & Molina, 2013; Martinello, 2008, 2009). Det presenteras även en jämförelse av förekomsten av ord i läromedlen och i det standardiserade testet *Texas Assessment of Knowledge and Skills* (Wright & Li, 2008). I slutet av avsnittet ges även några exempel på ord som kunde vara svåra för elever med annat modersmål än undervisningsspråket.

Martinello (2008,2009) har gjort två studier där hon undersökt vilka typer av textuppgifter som är mer utmanande för elever som lär sig engelska som ett andraspråk (ELL) än för elever som har engelska som modersmål (non-ELL). I studien analyserades den språkliga komplexiteten i *Massachusetts Comprehensive Assessment System (MCAS)*. Det är ett standardiserat test som alla elever i Massachusetts deltar i. 2003 års test för nioåringar analyserades. Genom en kvantitativ mätning avgjordes vilka uppgifter i testet som ELL och non-ELL presterade olika på. Sen analyserades dessa för att ta reda på vilka faktorer som kunde vara bidragande till att prestationerna skilde sig mellan grupperna.

I undersökningen från 2009 (Martinello, 2009) var syftet med undersökningen att utreda om de svårigheter ELL-elever mötte hade att göra med att uppgifterna hade en språklig komplexitet som var irrelevant för att testa matematikkunskaper. Även symboliska och visuella representationers betydelse för elevers förståelse analyserades. I studien från 2008 (Martinello, 2008) används samma material. Syftet med denna studie var att undersöka den språkliga komplexiteten i de uppgifter där prestationerna mellan ELL och non-ELL skiljde sig åt. 24 ELL-elever intervjuades med så kallade tänka-högt-protokoll medan de gjorde testet för att ta reda på hur deras tankegångar gick. Resultatet av studien från 2008 visade att flera av orden som fanns med i testet var okända för många av eleverna, men att ELL-elever hade fler ord som var okända än non-ELL-elever. Detta gällde dels ämnesspecifika ord, men även vardagliga ord som elever vanligtvis förväntas lära sig hemma. När ord liknade varandra på modersmålet och engelska underlättades ELL-elevers förståelse av orden. Det var dock svårare för ELL-elever att förstå ett engelskt ord som liknade ett på modersmålet med samma betydelse, men som eleverna inte använde i vardagen. I studien från 2009 beskrev Martinello att de uppgifter med störst språklig komplexitet innehöll icke-matematiska ord och termer som inte är vanligt förekommande. Dessa ord och termer var dock nödvändiga för att förstå innebörden av för att kunna förstå och lösa uppgifterna. Det som var problematiskt för ELL var att de inte förstod dessa ord, hoppade över dem och därmed missade viktig information som krävdes för att kunna lösa uppgifterna korrekt. Även Lagers (2006) resultat, vars studie kommer presenteras mer ingående under *meningsbyggnad*, visade att vissa ord i instruktionerna som var förvirrande för ELL-elever hade betydelse för att de skulle klara av att genomföra uppgifterna. Även i detta fall gällde det både ämnesspecifika ord och vardagsord.

I Martinellos (2009) studie visade det sig att när uppgifterna däremot var mindre språkligt komplexa så klarade ELL av att lösa uppgifterna med större framgång. De uppgifter som var mindre språkligt komplexa innehöll också icke-matematiska ord och termer, men skillnaden var att dessa icke-matematiska ord och termer var vanligt förekommande. Dock innehöll även de mindre språkligt komplexa uppgifterna ord och termer som var okända för ELL-elever, men i dessa fall kunde ELL-eleverna utläsa kontexten med hjälp av de andra orden.

Ambrose och Molina (2013) menar i sin diskussion att eleverna i deras studie inte behövde veta vad alla ord betydde eftersom de fokuserade på att förstå sammanhanget i uppgifterna. Författarna menar att elevernas ordförråd inte visade sig vara ett hinder för att eleverna skulle kunna lösa matematikuppgifterna. Studien Ambrose och Molina gjorde bestod av en kvalitativ analys av tvåspråkiga 6-7 åringars förståelse av aritmetiska textuppgifter. Syftet var att ta reda på vilken betydelse ordförråd, ordförståelse, kulturell bakgrund och förståelse för de olika generna har för spansk/engelsktalande elevers förmåga att förstå matematiska textuppgifter.

Deltagarna i studien hade spanska som modersmål. Undersökningen gick till på så sätt att eleverna i enskilda intervjuer fick matematikuppgifter upplästa, vilka de sedan skulle återberätta och lösa. Först skedde intervjun på engelska och sedan på spanska. Elevernas återberättande av uppgifternas innehåll delades upp i fyra kategorier: *tal*, *enheter*, *handlingar/händelser* och *frågor*. Utifrån dessa analyserades elevernas förståelse av matematikuppgifterna.

Wright och Li (2008) undersökte i sin kvalitativa studie två nyanlända andraspråkselevs möjligheter att klara av det standardiserade testet *Texas Assessment of Knowledge and Skills (TAKS)*. Eleverna, som hade gått i amerikansk skola under mindre än ett år, de gjorde testet för 10-åringar. Den språkliga komplexiteten i testet analyserades och jämfördes med språket i elevernas matematikläromedel. Forskarna menar att det var högre krav på elevernas ordförråd när det gällde testuppgifterna i TAKS, än i uppgifterna som eleverna tidigare hade mött i läromedlen. Testet innehöll dubbelt så många ämnesspecifika ord mot vad läromedlen gjorde. Nästan hälften av orden i testet var matematiska ord, jämfört med endast 26% i elevernas läromedel. Flera av de ämnesspecifika orden som dök upp i testet var okända ord för eleverna. Dessa ord var nödvändiga att förstå för att klara av att lösa uppgifterna. Exempel på svårighet var ord som eleverna kände igen, men som hade en annan betydelse i en matematisk kontext.

Martinello (2008) och Lager (2006) lyfte också detta och benämnde dem som *mångtydiga ord*. Eleverna hade svårt att förstå vad dessa ord hade för funktion i uppgiften. Ofta kände eleverna till ordets vardagliga mening, men när det hade en annan mening i ämnesspråket förstod inte eleverna det utan använde den vardagliga formen som de kände till, vilket kunde försvåra lösandet av uppgiften. En annan typ av uppgifter som visade sig vara svåra innehöll antalsenheter som exempelvis *dussin*. Dessa krävde att eleverna hade kunskap om ordets betydelse och kunde göra om dem till siffror (Ambrose & Molina, 2013).

Sammanfattningsvis visade studierna alltså att de standardiserade testerna MCAS och TAKS innehöll ord som var okända för eleverna (Martinello, 2008, 2009; Wright & Li, 2008). De elever med annat modersmål än undervisningsspråket hade fler okända ord än övriga elever, både när det gällde ämnesspecifika ord och vardagsord (Lager, 2006; Martinello, 2008). När de okända orden var nödvändiga att känna till för att kunna lösa uppgiften så utgjorde de ett hinder för eleverna. När de däremot inte var nödvändiga och resten av uppgiften innehöll många ord eleverna kände till så kunde eleverna förstå uppgiften utan att känna till varje ord (Ambrose & Molina, 2013; Lager, 2006; Martinello, 2009). En jämförelse mellan TAKS-testet och de läromedel som användes av eleverna i studien visade att TAKS-testet ställde högre krav på elevernas ordförråd (Ambrose & Molina, 2013). Testet innehöll till exempel dubbelt så många ämnesspecifika ord, varav många var okända för eleverna då de inte tidigare mött dem i läromedlen. Två typer av ord som var svåra för elever med annat modersmål än undervisningsspråket var antalsenheter, som *dussin* (Ambrose & Molina, 2013), och mångtydiga ord, det vill säga ord som betyder mer än en sak (Ambrose & Molina, 2013; Martinello, 2009; Wright & Li, 2008).

## 5.2 Meningsbyggnad

Gemensamt för alla analyserade studier som lyfte meningsbyggnad som en faktor för svårigheter, var att komplexa meningsbyggnader verkade utgöra hinder för elever med annat

modersmål (Lager, 2006; Martinello, 2008; Wright & Li, 2008). Lager (2006) gjorde i sin studie både kvantitativ och kvalitativ analys av engelsklärande elevers lösningar av algebra-uppgifter. Studien inkluderade 221 elever från 20 olika stadsskolor i södra Kalifornien i åldrarna 11-13. Eleverna fick genomföra nio uppgifter som handlade om linjära mönster, med varierande visuellt stöd. De fick bara använda bläckpennor och var uppmuntrade att skriva ner sina tankegångar för att dessa skulle kunna följas vid analysen. Eleverna skulle även markera ord i uppgiften vars betydelse de var osäkra på. Uppgifterna som många svarade fel på analyserades närmare. Man tittade även på vilka ord eleverna tyckt varit svåra och detta följdes upp av intervjuer. De resultat som berörde meningsbyggnad visade att fraser och meningar med komplex uppbyggnad var svåra för eleverna. Martinello (2008) presenterade i sin diskussion att meningsbyggnaden kunde hindra ELL-elevers förståelse för uppgifter. I långa meningar hade ELL-elever svårt att förstå vilka ord som hörde ihop med varandra.

Wright & Li (2008) jämförde den språkliga komplexiteten mellan TAKS och läromedlen. Det visade sig att färre uppgifter i testet var skapade med grundläggande meningsbyggnad, det vill säga subjekt-verb-objekt, än de uppgifter som fanns i de läromedel som användes. I uppgifterna som fanns i testet användes en mer komplex meningsbyggnad än vad eleverna var vana vid att möta. Exempel på dessa var adverbialsats och flersatsmeningar (Martinello, 2008; Wright & Li, 2008).

### 5.3 Övriga språkliga faktorer

Flera av studierna lyfte även andra språkliga faktorer som inte hade specifikt med ordförråd eller meningsbyggnad att göra (Lager, 2006; Martinello, 2008, 2009; Sandström, Nilsson & Lilja, 2013; Wright & Li, 2008).

Sandström, Nilsson & Lilja (2013) har gjort en kvalitativ studie där de jämförde olika fall. Urvalsgruppen bestod av elever i årskurs 5 på sex olika skolor i Sverige. Urvalsgruppen delades upp i tre olika kategorier: *elever med matematiksvårigheter*, *elever med annat modersmål än svenska* och *elever utan matematiska svårigheter*. Relevanta för denna litteraturöversikt var eleverna med annat modersmål än svenska.

Studien gick ut på att elever deltog i tre matematiska aktiviteter. I den första skulle de lösa grundläggande aritmetiska uppgifter, i den andra skulle de lösa matematiska problem och i den tredje skulle de själva konstruera matematiska problem. Efter detta blev eleverna intervjuade i sina grupper om sina upplevelser av aktiviteterna. Eleverna med annat modersmål än svenska tyckte om att arbeta individuellt med den grundläggande aritmetiken eftersom detta inte krävde lika goda språkfärdigheter. De tyckte även att det var för lätt innehåll i dessa uppgifter och hade önskat lite svårare och större tal. De ansåg att problemlösningssuppgifterna var svåra eftersom de utgjorde en språklig utmaning. De tyckte även att de fick bättre hjälp att förstå uppgiften av sina kamrater än de fick av läraren. Detta tolkade forskarna som att kamraterna hade lättare för att beskriva uppgifterna så de anknöt till elevernas erfarenheter än vad läraren hade. När eleverna förstätt uppgiften tyckte de att det var en rolig uppgift för de fick tänka mer. På den sista uppgiften uttryckte eleverna med annat modersmål än svenska att det var bra att få både skriva och prata och att de gjorde att det blev lättare att förstå. Eleverna tyckte dock att det var svårt att förstå instruktionerna för uppgiften.



Författarna menar att detta kunde bero på elevernas bristfälliga språkliga förmåga. De tar även upp att det kan bero på att eleverna var ovana vid denna typ av uppgifter.

Wright & Li (2008), som gjorde en jämförelse mellan TAKS och elevernas läromedel, lyfte att eleverna tog hjälp av så kallade ledtrådsord för att försöka förstå vilka räkneoperationer som skulle utföras. Detta kunde vara ord som *tillsammans*, *totalt* och *hur många fler*. Det visade det sig finnas färre sådana ord i TAKS, vilket gjorde det svårare för eleverna att förstå uppgifterna. Martinello (2009) analyserade, som tidigare nämnt, även vilken inverkan symboliska och visuella representationer hade på elevernas förståelse. Resultatet visade att i uppgifter med stor språklig komplexitet så använde eleverna dessa representationer för att förstå uppgifterna.

I vissa fall visade det sig att själva layouten på uppgiften var ett problem för elever med annat modersmål än undervisningsspråket (Martinello, 2008; Lager, 2006). I Martinellos (2008) undersökning visade eleverna svårigheter när texterna på grund av layouten hade avbrott i meningar. Detta förvirrade ibland eleverna. I Lagers (2006) studie förstod eleverna ibland inte att figurnamnen hörde ihop med figurerna, och även detta kunde vara förvirrande. Detta menar Lager (2006) dock kan bero på bristande erfarenhet hos eleverna snarare än bristande språkfärdighet på undervisningsspråket.

Sammanfattningsvis visade studierna att elever med annat modersmål än undervisningsspråket tycker att uppgifter som innehåller mycket text är svårare än grundläggande aritmetiska uppgifter (Sandström, Nilsson och Lilja, 2013). Ledtrådsord och visuella representationer i uppgifter hjälper elever att förstå uppgifter. Förekommer inte dessa stöd får eleverna svårigheter att tolka uppgifterna (Martinello, 2009; Wright & Li, 2008). Även uppgiftens layout påverkar elevers förmåga att förstå till förståelse (Lager, 2006; Martinello, 2008).

## 5.4 Kontext

En faktor som tas upp i forskningen är kontexten i matematikuppgifter. De studier som tas upp i detta avsnitt är Ambrose och Molina (2013), Norén (2006) och Martinello (2008). Alla dessa studier framhäver vikten av att matematikuppgifter anknyter till elevers tidigare erfarenheter.

Ambrose och Molina (2013) menar att eleverna behöver kunna relatera till situationerna i uppgifterna för att uppfatta vilken information som är relevant för lösningarna av dem. Detta framkom av elevernas återberättande av uppgifter de fått upplästa för sig. Studien visade att det fanns mer betydelsefulla faktorer än vilket språk instruktionerna gavs på. Bland annat uppvisade eleverna i studien svårigheter kring divisionsuppgifter både då instruktionerna gavs på engelska och på modersmålet spanska. Forskarna föreslog att svårigheterna kunde bero på att dessa uppgifter inte gav tillräckliga förklaringar till händelserna i dem. Eleverna använde sig av tidigare erfarenheter när de försökte förstå uppgifterna, men i de fall där problemen i uppgifterna inte var logiska ur ett verklighetsperspektiv, eller knöt an till elevernas tidigare erfarenheter, uppstod problem. Eleverna fokuserade då på händelser och handlingar i uppgifterna som inte var viktiga, istället för den information som faktiskt behövdes för att kunna lösa uppgifterna. Ett exempel var en divisionsuppgift där partygäster skulle delas upp runt olika bord. I uppgiften gavs förutsättningen att det skulle vara lika många gäster runt

varje bord, men eleverna verkade inte lägga vikt vid detta. Eleverna hade inte erfarenhet av att man måste dela upp partygäster så att lika många sitter vid varje bord. På kalas brukar det inte vara viktigt att det sitter exakt lika många personer runt varje bord. Därför lade eleverna ingen vikt vid detta och lösningen av uppgiften blev fel.

En annan studie som framhävde kontextens betydelse var Noréns (2006) etnografiska studie med elever som blev undervisade delvis på sitt modersmål, som ej var det samma som det vanliga undervisningsspråket. Eleverna gick i årskurs 4-5 på en skola i Stockholm och de hade arabiska eller somaliska som modersmål. I resultatet presenterades tre olika observationer där läraren försökte hjälpa 2-3 elever att lösa textuppgifter. Uppgifterna var skrivna på svenska och valda av den svensktalande klassläraren. Utifrån sina observationer av samtal och intervjuer med deltagarna kom Norén (ibid) i resultatet fram till att även om läraren kodväxlade, det vill säga växlade mellan elevernas modersmål och svenska, så visade eleverna oförståelse inför uppgiften. En tolkning hon gjorde av detta var att elevers förmåga att lösa uppgifter inte endast beror på elevernas språkliga kunskap, utan även på kontexten i uppgiften. Om kontexten inte knyter an till elevernas tidigare erfarenheter riskerar den att vara verklighetsfrämmande för dem. Dessa tidigare erfarenheter kan vara språkliga, sociala eller kulturella. Det verkade även som att ju mer kognitivt krävande det matematiska innehållet var, desto mer stöd behövde eleverna i kontexten.

Norén (2006) menade precis som Ambrose och Molina (2013) att det är viktigt att lärare har en medvetenhet kring vikten av att matematikuppgifterna bygger på elevernas tidigare erfarenheter. Norén (2006) framhäver även att speciellt en av de studerade uppgifterna bygger på ett nordeuropeiskt kulturarv, nämligen sagan *Prinsessan på ärten*. Om eleverna inte hade någon erfarenhet av denna saga sedan tidigare blev uppgiften förvirrande och bidrog inte med den kontext som kunnat underlätta elevernas förståelse av den. Även Martinello (2008) betonade att kulturellt innehåll i uppgifter kan sätta elever i svårigheter. Hon menade att vissa ord kunde vara svåra för elever med annan kulturell bakgrund än den som låg till grund för uppgiften. Författaren använde ”*spelling bee championship*” som exempel. Detta är en speciell amerikansk stavningstävling. Om en elev inte hade erfarenhet av detta så kunde dessa ord vara förvirrande och påverka elevens förståelse av texten.

Sammanfattningsvis menar Ambrose och Molina (2013) och Norén (2006) att det för andraspråkselever är viktigare att kontexten anknyter till deras tidigare erfarenheter än att eleverna förstår varje ord i uppgiften. Norén (2006) och Martinello, (2008) framhäver att vissa uppgifter kan bygga på ett kulturellt innehåll som är okänt för eleverna. Då kan det kulturella innehållet försvåra elevernas förståelse av uppgiften.

## 5.5 Förtrogenhet med begrepp och områden

Detta avsnitt presenterar hur elever med annat modersmål än undervisningsspråket inte får samma möjligheter som andra elever att lära sig det matematiska innehåll som förväntas. Detta sker på grund av olika anledningar. En anledning är att de kan ha blivit exkluderade från, eller helt enkelt inte kunnat tillgodogöra sig, undervisningen på grund av bristande språkfärdighet (Martinello, 2009; Petersson, 2012; Wright & Li, 2008). En annan, som gäller invandrade elever, är att de missat undervisningen kring vissa områden i matematiken på grund av att området behandlats innan deras skolstart i det nya landet (Petersson, 2012). Det

kan även bero på att matematikundervisningen i det tidigare landet fokuserat på annat matematiskt innehåll (Wright & Li, 2008).

Martinello (2008) lyfte i sin studie att det är möjligt att eleverna som lär sig engelska som andraspråk inte har kommit i kontakt med visst matematiskt innehåll i samma utsträckning som de elever som har engelska som modersmål. Någon som fördjupat sig inom detta område är Petersson (2012), som har gjort en undersökning där syftet var att ta reda på om det fanns vissa delar inom skolmatematik som första generationens invandrare presterar annorlunda inom jämfört med svenskfödda elever. Han undrade även vad det i så fall kunde finnas för anledningar till detta. I studien jämfördes svenskfödda och icke-svenskfödda elevers svar på de nationella ämnesproven i matematik i åk 9. Av denna jämförelse kunde några olika matematiska ämnen, där det finns en skillnad mellan hur svenskfödda och icke-svenskfödda elever har svarat, identifieras. Dessa var *median*, *skala*, *aritmetik med negativa tal*, samt *klockans timmar skrivna i decimalform*. Han studerade även matematikläroböcker och uppmärksammade att de ämnen där det var störst skillnad mellan de två grupperna inte förekom eller förekom väldigt sällan i årskursens läromedel. Peterssons (2012) slutsats var att dessa sällan förekommande ämnen utgjorde större svårigheter för de icke-svenskfödda eleverna för att dessa elever löpte större risk att ha blivit exkluderade från undervisningen i dessa ämnen. Ett par förslag på anledningar till detta gavs. Dels kan exkluderingen ha berott på att eleven anlände till Sverige efter att de svenskfödda eleverna fått sin grundläggande kunskap i dessa ämnen. Dels kan det berott att eleverna inte haft den språkliga kunskap som behövts för att kunna tillgodogöra sig den svenska matematikundervisningen.

Även Wright & Li (2008) menade att de studerade elevernas tidigare matematiska erfarenheter och bakgrund påverkade deras prestationer i matematik. De gjorde en jämförelse mellan elevernas amerikanska matematiklärobok och den matematiklärobok de använde i Kambodja. Den amerikanska matematikläroboken innehöll sex gånger fler uppgifter än den matematiklärobok de använde i Kambodja. Författarna menade att eleverna på så sätt inte fått samma färdighetsträning som de amerikanska eleverna. Däremot hade de kambodjanska böckerna högre nivå av multiplikation och division. Det visade sig även att det fanns skillnader mellan vilka matematiska områden de olika läromedlen la fokus vid. Precis som Petersson (2012) belyser Wright och Li (2008) att elevernas bristande språkliga förmåga på det nya undervisningsspråket gjorde att de inte hade möjligheten att lära sig allt som krävdes för att klara av det standardiserade testet *Texas Assessment of Knowledge and Skills* (TAKS).

## 6. Diskussion

### 6.1 Metoddiskussion

Valet föll på att göra en systematisk litteraturstudie för att få en systematisk översikt över den forskning som finns inom ämnet. Valet av en systematisk litteraturstudie framför en allmän litteraturstudie berodde på att allmänna litteraturstudier kan vara otillförlitliga (Eriksson Barajas et al, 2013). Båda författarna har varit delaktiga under hela arbetet, ingen uppdelning har gjorts. I följande kapitel diskuteras de brister och styrkor som kan finnas i metodvalen.

### 6.1.1 Datainsamling

All insamlad data kom från databassökningar. Manuella sökningar genomfördes genom att söka i referenslistor i det material som användes i bakgrunden, och även i de artiklar som användes till resultaten. Inget tillräckligt nytt eller relevant material för studien påträffades.

Databaserna som användes var ERIC, SwePub och LIBRIS. I LIBRIS gjordes de första sökningar, men vi fick väldigt få träffar och inga som var relevanta för studien. Dessa sökningar inkluderades ej i sökordstabellen. För att belysa att sökningar även genomförts i LIBRIS så gjordes de om i efterhand och skrevs in i sökordstabellen. Databasen ERIC gav flest träffar. Nackdelen med denna databas var att den innehöll forskning från hela världen och främst USA. Internationell forskning kan vara problematisk att generalisera, då förhållandena inte självklart liknar svenska förhållanden.

Via de sökord som användes hittades en del relevant forskning till resultatdelen. Vissa ord gav många träffar men visade sig fokusera på irrelevanta ämnen. Ett exempel på ett sådant sökord var, "*multiling\**". Detta ord resulterade främst i studier om klassrum där man undervisar på två språk, vilket vi inte var intresserade av. En begränsning som gjordes i databassökningarna var *refereegranskat/peer reviewed*. Denna begränsning gjordes inte i alla sökningar men vid valet av artiklar var vi alltid noga med att de var granskade. En nackdel med denna begränsning var att licentiat- och doktorsavhandlingar exkluderades. I efterhand gjordes kompletterande sökningar i SwePub där licentiat- och doktorsavhandlingar inkluderades. I ERIC och ERIC EBSCO har inga kompletterande sökningar gjorts. Om exklusionen av licentiat- och doktorsavhandlingar synliggjorts tidigare hade kanske studien haft ett annat underlag. En annan begränsning som gjordes var publikationsår. Alla studier är från tidigast 2006, för att litteraturstudien skulle innehålla aktuell forskning. På grund av publikationsårsbegränsningarna är det möjligt att relevant forskning utelämnats ifrån litteraturstudien. I efterhand hittades synonymer till *english language learners*, vilka kunde ha använts i sökningar och resulterat i fler användbara studier.

Vid bearbetningen av artiklarna upplevdes insamlad data beröra ett för stort område. Den insamlade datan berörde många olika ämnen, som dock var av intresse för litteraturstudien, men som var svåra att sammankoppla. Därför gjordes ytterligare sökningar som inriktades mot textuppgifter, eftersom detta var något som flera av de andra studierna berörde. Resultat i litteraturstudien belyser därför bara en del av undervisningssituationer där undervisningsspråket kan bli ett hinder för elever med annat modersmål än undervisningsspråket. En annan litteraturstudie hade kunnat fokusera på till exempel muntliga eller skriftliga undervisningssituationer och därmed få ett mer riktat resultat.

De artiklar som valdes ut hade antingen kvantitativ- eller en kombination av kvalitativ och kvantitativ ansats. Det fanns inga kriterier för vilken ansats artiklarna skulle ha när sökningarna genomfördes. Kombinationen av kvalitativa och kvantitativa ansatser var bra med tanke på frågeställningarna. I utvalda studier användes de kvantitativa metoderna för att identifiera vilka uppgifter som utgjorde svårigheter för många elever med annat modersmål än undervisningsspråket. Dessa analyserades sedan med kvalitativa metoder för att fördjupa kunskaperna i vad som utgör svårigheter.

En annan sak är att vara kritisk mot är att åldrarna på eleverna i studien skiljer sig åt ganska mycket. I början riktades sökningarna mot åk 4-6, men det visade vara svårt att hitta forskning som berörde just denna åldersgrupp. Därför inkluderades alla grundskoleelever. De

Yngsta eleverna i studierna var 6 år och de äldsta 16. Dock gäller detta bara två studier och i de resterande studierna är de flesta eleverna 9-13 år. Det kan ändå vara bra att veta att åldrarna skiljer sig åt och att resultat som gäller 6-åriga elever inte nödvändigtvis kan generaliseras till 16-åriga. Hur länge eleverna lärt sig undervisningsspråket skiljer sig också åt i de olika studierna. I en studie har eleverna lärt sig språket i mindre än ett år, och i en annan är de uppvuxna med språket, men har ett annat språk som modersmål. Språkfärdigheten mellan dessa elever kan skilja sig åt avsevärt. Trots detta pekar forskningen på gemensamma svårigheter, om än i olika grader.

### 6.1.2 Datagranskning

Datagranskningen av de kvalitativa studierna gjordes med utgångspunkt i Eriksson Barajas et al. (ibid) checklista för granskning av kvalitativ forskning. I de studier som innehöll en kombination av kvantitativ och kvalitativ ansats granskades även den kvantitativa delen. Fokus låg då på studiens validitet och reliabilitet. Alla artiklarna i litteraturstudien bedömdes ha tillräckligt hög vetenskaplig kvalitet. Lagers (2006) studie är dock problematisk att generalisera då den endast undersökte lågpresterande skolor. Det är inte säkert att resultatet blivit detsamma om studien genomförts på icke-lågpresterande skolor. Studien inkluderades ändå i litteraturstudien eftersom lågpresterande andraspråkselever är en del av alla andraspråkselever. Vid granskningen framkom även att några artiklar hade antingen otydligt syfte eller otydliga frågeställningar. Något annat som ibland saknades var kritiska metoddiskussioner. Artiklarna ingick ändå i urvalet eftersom de ändå höll tillräckligt hög kvalitet för att användas, bl.a. eftersom de var refereegranskade. Även en granskning av analysmaterialets etiska ställningstaganden gjordes. Få av författarna redovisade dessa i sina texter. Endast ett par av dem lyfte något alls, och då handlade det om frivilligheten att delta i studien. Det är dock inte säkert att etiska överväganden inte gjorts när studierna genomförts, men forskarna har inte redovisat dessa överväganden i artiklarna.

### 6.1.3 Databearbetning

Förutom granskningen, som blev en form av bearbetning, så sammanställdes en artikelöversikt i tabellform. Denna gav en tydlig överblick över artiklarna och synliggjorde teman. Utifrån artikelöversikten gjordes en analys av innehållet. Med hjälp av både översikten och analysen valdes sedan de kategorier som användes i resultatdelen. Dessa var *ordförråd*, *meningsbyggnad*, *övriga språkliga faktorer*, *kontext* och *förtrogenhet med begrepp och områden*. Detta sätt att bearbeta texterna hjälpte oss att knyta samman de olika artiklarna till en helhet. Studien kunde sett annorlunda ut om andra delar hade valts i detta stadiet.

## 6.2 Resultatdiskussion

I denna del diskuteras det resultat som presenterats i resultatdelen. Detta görs utifrån studiens syfte och frågeställningar. Den forskning som valdes ut berörde främst skrivna uppgifter och instruktioner. Det ska dock betonas att detta bara är *en* del av matematikundervisningen.

Svaren på de frågor som ställdes till den aktuella forskningen (se s. 5) diskuteras här. Som tidigare beskrivits är det inte helt oproblematiskt att svara på frågeställningarna avskilda från varandra. De situationer som kan vara problematiska för matematikinläring kan även vara problematiska för att uttrycka tillägnade matematikkunskaper. Exempelvis så är en textuppgift med komplext språk en svårighet vid både övningsuppgifter och provuppgifter. Att dela upp svaren på frågeställningarna ger även en förenklad bild av skolmatematiken. Det går inte att säkert säga att eleverna endast uttrycker befintliga kunskaper då de löser en provuppgift, utan det är möjligt att även ett lärande sker i en provsituation. Därför diskuteras frågeställningarna gemensamt. Däremot får de olika konsekvenser. Till exempel kan ett komplext språk i en provuppgift göra att elevers språkliga färdigheter testas istället för de matematiska kunskaperna. Därför finns det en vits med att dela upp konsekvenserna.

Martinello (2009) menar att det både är ämnesspråket och vardagsspråket som kan innebära svårigheter för eleverna. Cummins (2000) menar att det tar längre tid för elever att lära sig ämnesspråket och Skolverket (2012) menar att flerspråkiga elever kan ha "ytflyt" som lärare luras av. Det verkar alltså som att de är bättre på språket än vad de egentligen är. Martinello (2009) menar att eleverna förväntas lära sig vardagsspråket hemma. Av detta drar vi slutsatsen att det inte bara är viktigt att arbeta med ämnesspråket, utan att lärare även måste ha en medvetenhet kring att framför allt elever med annat modersmål än svenska kan behöva hjälp med att förstå vardagliga ord som är viktiga för att kunna förstå uppgiften. Man kan inte bara anta att eleverna vet vad orden betyder i en uppgift. Cummins (2000) belyser att elever kommer till skolan med olika språkliga bakgrunder och erfarenheter. Det är därför viktigt att lärare inte tar för givet att alla elever har samma språkliga färdigheter, utan aktivt arbetar språkutvecklande i klassrummet (Myndigheten för skolutveckling, 2008; Skolverket, 2012; Hägerfelth, 2004).

En situation där språket kan vara ett hinder för elever med annat modersmål än undervisningsspråket är när uppgifter innehåller bärande ord som elever inte behärskar (Lager, 2006; Martinello, 2008, 2009). Dock framhävs även att ordförrådet inte behöver hindra att eleverna förstår uppgifterna vilket avgörs av resten av orden i uppgiften eller instruktionen. När de flesta orden i uppgiften är kända av eleverna sen tidigare så underlättar dessa för eleverna att förstå uppgiftens sammanhang. Då behöver eleverna inte kunna exakt varje ord för att kunna lösa uppgiften (Ambrose & Molina, 2013; Martinello, 2009). Cummins (2000) menar att det tar ca fem år att lära sig det kunskapsrelaterade språket och upp till två år att lära sig vardagsspråket. Myndigheten för skolutveckling (2008), Skolverket (2012) och Hägerfelth (2004) menar att ett språkutvecklande arbetssätt bör tillämpas i alla ämnen så att språket utvecklas i det sammanhang det används. Därför anser vi att ett språkutvecklande arbetssätt inom matematiken, där elever utvecklar sitt ordförråd, kan gynna andraspråkselever i undervisningssituationer då textuppgifter används. Detta gäller både övningsituationer och provsituationer. Även meningsbyggnader i matematikuppgifterna kunde vara en svårighet. Detta gällde framför allt långa och komplexa meningar (Lager, 2006; Martinello, 2008). Martinello (2008) menade att eleverna hade svårigheter att veta vilka ord som syftade till varandra i dessa meningar. Ett språkutvecklande arbetssätt tror vi kan underlätta förståelsen av långa och komplexa meningar för andraspråkselever, på samma sätt som det kan gynna deras ordförråd. Samtidigt bör man när man ska bedöma elevers kunskaper ha en medvetenhet

kring att textuppgifter kan vara uppbyggda av ett onödigt komplext språk (Martinello, 2009). Detta kan göra att man testar språkfärdigheter istället för matematikkunskaper.

Ett annat hinder kan vara att kontexten i en uppgift är okänd för eleven. Detta kan bero på kulturellt betingade ord och företeelser som inte har någon motsvarighet på modersmålet. När språket i en uppgift är utmanande tar elever hjälp av kontexten för att skapa förståelse för den. När kontexten inte anknyter till elevernas tidigare erfarenheter blir den språkliga utmaningen större (Ambrose & Molina, 2013; Norén, 2006; Martinello, 2008). När eleverna har svårt att förstå uppgiften kan de inte heller få den träning på det matematiska innehåll som var tänkt. En anledning till att kontexten är okänd för eleverna är när de bygger på kulturella referenser. I Noréns (2006) studie är *Prinsessan på ärten* grund för uppgiften och eleverna som deltar i studien har svårt att förstå den. Vi anser att lärare bör vara medvetna om att en okänd kontext kan försvåra förståelsen av uppgifterna för elever, speciellt när uppgiften innehåller ett komplext språk.

Ytterligare en situation som lyfts är då eleverna inte haft tillräckliga språkliga kunskaper på undervisningsspråket för att kunna ta del av undervisningen i tillräckligt hög grad (Petersson, 2012; Wright & Li, 2008). Dock är detta något som framkommit i studiernas diskussionsdelar och inte något som undersökts i studierna. Därför behövs forskning på detta innan man kan dra slutsatser.

Utifrån den presenterade forskningen kan man dra slutsatsen att det finns situationer då språket blir ett hinder för att elever ska kunna uttrycka sina matematiska kunskaper. Ett exempel är när språket som används i provsituationer skiljer sig från det språk eleverna är vana vid att möta i uppgifter och instruktioner. Något som har kommit fram i resultaten är att de test som användes för att mäta elevernas kunskaper i matematik använde ett mer komplext språk än vad eleverna var vana vid från läromedel. Detta visade sig i Wright och Lis (2008) analys av TAKS och de läromedel som användes. Även Martinello (2008) lyfter att språket i MCAS innehåller för eleverna okända ord och uttryck. Det är oklart om detta går att generalisera till svenska förhållanden, då båda studier genomfördes i USA. Detta kan dock vara intressant att i framtida forskning studera i Sverige, eftersom PRIM-gruppens (2014) sammanställning av de nationella ämnesproven i matematik i åk 6 visar att elever med annat modersmål än svenska är överrepresenterade i de lägre betygen F och E. Kan det vara så att även de nationella ämnesproven i matematik innehåller ett mer komplext språk än vad eleverna är vana vid och därför testar språkfärdigheter istället för de matematiska kunskaperna?

## 7. Konklusion och implikation

Denna systematiska litteraturstudie belyser att användning av komplexa meningsbyggnader och okända ord i matematikuppgifter och instruktioner försvårar förståelsen för elever med annat modersmål än undervisningsspråket.

De situationer då undervisningsspråket blir ett hinder för matematikinlärning är då uppgifterna eller instruktionerna är språkligt komplexa, innehåller okända ej vanligt förekommande ord, eller bygger på en, för eleven, okänd kontext eller okänt matematiskt innehåll. Elevernas förståelse för uppgiften kan då försvåras. Vid de tillfällen då det är tänkt

att eleven ska lära sig matematik, d.v.s. inläringstillfällen, så kan det exempelvis röra sig om en textuppgift i läroboken som innehåller ett komplext språk eller ord som eleven inte känner till. Om eleven inte kan förstå uppgiftens språk kan hen heller inte heller träna på det matematiska innehåll som är tänkt. På så sätt hindras elevers matematikinläring. Är det däremot en uppgift i en provsituation som har komplex meningsbyggnad, innehåller okända ord, eller bygger på en okänd kontext eller okänt matematiskt innehåll, så får eleven inte möjlighet att lösa det matematiska innehållet. Om hen inte förstår uppgiften får hen alltså inte chans att uttrycka sina matematiska kunskaper. Det kan uttryckas som att eleverna testas på sina språkfärdigheter snarare än matematiska kunskaper.

Det är alltså samma svårigheter, men beroende på om man tittar på inläring eller uttryck av kunskaper så synliggörs olika konsekvenser. Resultatet av litteraturstudien är viktigt för lärare att känna till för att kunna jobba med språket på ett medvetet sätt, så att de elever som möter språkliga svårigheter i matematiken kan utveckla sitt språk. Det är även viktigt att lärare kritiskt granskar de övnings- och testuppgifter som ska användas i undervisningen. Genom att göra denna granskning kan lärare göra medvetna val så att alla elever får möjligheter att visa sina matematiska kunskaper likaväl som att lära sig ny matematik. Vi menar inte att det komplexa språket i matematikuppgifter ska tas bort i alla situationer, utan snarare att ett språkutvecklande arbetssätt ska implementeras i klassrummen.

Förslag till framtida forskning kan vara att undersöka om nationella ämnesproven i matematik använder sig av ett annorlunda språk än vad eleverna är vana vid att möta i läromedel. Forskning som berörde elever som lär sig engelska i USA och vilka typer av meningsbyggnader och ord som skapar svårigheter för dem hittades. Däremot fann vi ingen motsvarande svensk forskning. Det kan inte antas att de amerikanska studiernas resultat går att generalisera till svenska förhållanden. Därför hade det varit intressant med en studie som undersöker vilka sorters meningsbyggnader och ord som försvårar för elever med annat modersmål som deltar i undervisning på svenska.

Med den kunskap som belyses i denna litteraturstudie skulle vidare forskning kunna genomföras. Exempel på detta är att undersöka ifall matematikresultaten för elever med annat modersmål än svenska förbättras då lärare är medvetna om de situationer då språkliga svårigheter kan uppstå.



## 8. Referenslista

- \*Ambrose, R., & Molina, M. (2014). Spanish/English bilingual students' comprehension of arithmetic story problem texts. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 1469-1496.
- Bunch, G. (2006). "Academic English" in the 7th grade: Broadening the lens, expanding access. *Journal of English for Academic Purposes*, 5 (4), 284-301. doi: 10.1016/j.jeap.2006.08.007.
- Cummins, J. (2000). *Language, Power and Pedagogy [Elektronisk resurs]: Bilingual Children in the Crossfire*. Clevedon [England]: Multilingual Matters.
- Engström, A. (2007). *Varför är textuppgifter så svåra?: Förhållandet mellan matematik och språk*. *Nämnamnaren*, volym(nr4), 13-17. Från [http://ncm.gu.se/pdf/namnaren/1317\\_07\\_4.pdf](http://ncm.gu.se/pdf/namnaren/1317_07_4.pdf)
- Eriksson Barajas, K., Forsberg, C. & Wengström, Y. (2013). *Systematiska litteraturstudier i utbildningsvetenskap: Vägledning vid examensarbeten och vetenskapliga artiklar*. Stockholm: Natur & kultur.
- Gelman, R., & Butterworth, B. (Januari 2005). Number and language: how are they related? *Trends in cognitive sciences*, ss. 6-10.
- Gibbons, P. (2009). *Stärk språket, stärk lärandet språk- och kunskapsutvecklande arbetssätt för och med andraspråkselever i klassrummet (I. Samuelsson, övers.)*. Stockholm: Hallgren & Fallgren. (originalarbete publicerat 2002).
- Hyltenstam, K. (u.å.). Andraspråk. I *Nationalencyklopedin*. Hämtad 29 december 2015 från <http://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/lång/andraspråk>
- Håkansson, G. (u.å.). Modersmål. I *Nationalencyklopedin*. Hämtad 29 december 2015 från <http://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/lång/modersmål>
- Hägerfelth, G. (2004). *Språkpraktiker i naturkunskap i två mångkulturella gymnasieklassrum: En studie av läroprocesser bland elever med olika förstaspråk* (Doktorsavhandling, Malmö Högskola, lärutbildningen).
- Hägglom, L. (2000). *Räknespår: Barns matematiska utveckling från 6 till 15 års ålder* (Doktorsavhandling, Vasa, Åbo Akademi).
- Kvalitetsgranskning Rapport 2009:5. *Undervisningen i matematik: utbildningens innehåll och ändamålsenlighet*. Stockholm: Skolinspektionen. Från <http://www.skolinspektionen.se/globalassets/publikationssok/granskningsrapporter/kvalitetsgranskningar/2009/matematik/granskningsrapport-matematik.pdf>

- \*Lager, C. A. (den 21 september 2006). Types of Mathematics-Language Reading Interactions that Unnecessarily Hinder Algebra Learning and Assessment. *Reading Psychology* , ss. 165-204.
- Magnusson, U.(2008). Språk i ämnet. (Skolverket intern rapport, nr 72) Stockholm: skolverket. hämtad 2015-11-24, från [http://www.skolverket.se/om-skolverket/publikationer/visa-enskild-publikation?\\_xurl=http%3A%2F%2Fwww5.skolverket.se%2Fwtpub%2Fws%2Fskolbok%2Fwpubext%2Ftrycksak%2Fblob%2Fpdf1804.pdf%3Fk%3D1804](http://www.skolverket.se/om-skolverket/publikationer/visa-enskild-publikation?_xurl=http%3A%2F%2Fwww5.skolverket.se%2Fwtpub%2Fws%2Fskolbok%2Fwpubext%2Ftrycksak%2Fblob%2Fpdf1804.pdf%3Fk%3D1804)
- \*Martinello, M. (Juni 2008). Language and the performance of English-language learners in math word problems. *Harvard Educational Review*, ss. 333-368.
- \*Martinello, M. (Juli-december 2009). Linguistic Complexity, Schematic Representations, and Differential Item Functioning for English Language Learners in Math Tests. *Educational Assessment.* , ss. 160-179.
- Myndigheten för skolutveckling (2008). *Mer än matematik: om språkliga dimensioner i matematikuppgifter*. Stockholm: Myndigheten för skolutveckling.
- \*Norén, E. (2006). Matematik på modersmål eller två språk. *Ämnesdidaktik ur ett nationellt och internationellt perspektiv* (ss. 1-12). Kristianstad: Eskilsson, Olle, Redfors, Andreas.
- Nygård Larsson, P. (2011). Biologiämnets texter: Text, Språk och lärande i en språkligt heterogen gymnasieklass. Avhandling, Malmö högskola, lärarutbildningen. Hämtad 2015-11-24 från <http://lup.lub.lu.se/luur/download?func=downloadFile&recordOid=1940571&fileOid=1962632>
- Parszyk, I-M. (1999). *En skola för andra: Minoritetelevers upplevelser av arbets- och livsvillkor i grundskolan*. Stockholm: HLS Förlag.
- \*Pettersson, J. (2012). Rare mathematics – a needle eye for mathematics teachers of second language learners. i G. H. Gunnarsdóttir, F. Greinsdóttir, G. Pálsdóttir, M. Hannula, M. Hannula-Sormunnen, E. Jablonka, . . . K. Waage, *Proceedings of NORMA 11 : the sixth Nordic Conference on Mathematics Education in Reykjavík, May 11.-14. 2011* (ss. 483-492). Reykjavik: University of Iceland Press.
- Pettersson, A., Ridderlind, I. & Thisted, M. (2014). Ämnesprovet i matematik årskurs 6, 2014. Stockholm: PRIM-gruppen. Från [http://www.su.se/polopoly\\_fs/1.214218.1418713679!/menu/standard/file/Äp6-rapport%202014.pdf](http://www.su.se/polopoly_fs/1.214218.1418713679!/menu/standard/file/Äp6-rapport%202014.pdf)

- Reys, B J. & Reys, R E. (1995). Perspektiv på Number sense och taluppfattning. *Nämnaaren, volym(nr1)*, 28-33. Hämtad 2015-11-24, från Nämnaaren, [http://ncm.gu.se/pdf/namnaren/2833\\_95\\_1.pdf](http://ncm.gu.se/pdf/namnaren/2833_95_1.pdf)
- Roe, A & Taube, K. (2006). How Can Reading Abilities Explain Differences in Maths Performances?. In Mejding and Astrid Roe. (Ed.), *Northern Lights on PISA 2003 : A reflection from the Nordic Countries* (129-141). Copenhagen: Nordic Council of Ministers.
- Skutnabb-Kangas, T. (1981). *Tvåspråkighet*. (1. uppl.) Lund: LiberLäromedel.
- Svenska akademien. (u.å.). *Svenska akademiens ordbok*. Hämtad 28 december, 2015, från <http://g3.spraakdata.gu.se/saob>
- Svensson, G. (2002). Matematik och språk. *Nämnaaren, volym(nr3)*, 13-17. Från [http://ncm.gu.se/pdf/namnaren/1317\\_02\\_3.pdf](http://ncm.gu.se/pdf/namnaren/1317_02_3.pdf)
- Svensson, G. (2003). Språk och matematik. I L-O. Delsing, G. Josefsson, H A. Sigurdsson, C. Falk. (red.), *Gramtaik i fokus: Festskrift till Christer Platzack 18 november 2003* (193-201). Lund: Institutionen för nordiska språk. Från <http://lup.lub.lu.se/luur/download?func=downloadFile&recordOId=527229&fileOId=624036>
- \*Sandström, M., Nilsson, L., & Lilja, J. (den 20 september 2013). Displaying Mathematical Literacy : Pupils' Talk about Mathematical Activities. *Journal of Curriculum and Teaching*, ss. 55-61.
- Skolverket. (2012). *Greppa språket [Elektronisk resurs]: ämnesdidaktiska perspektiv på flerspråkighet*. (2. Uppl.) Stockholm: Skolverket.
- Skolverket (2015). *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2011: reviderad 2015*. (2. uppl.) Stockholm: Skolverket.
- \*Wright, W. E., & Li, X. (2008). High-stakes math tests: How No Child Left Behind leaves newcomer English language learners behind. *Language Policy*, 237-266.

## 9. Bilagor

### 9.1 Bilaga 1

Figur 2. Sökordstabell

Sökning	Datum	Databas	Sökord	Begränsningar	Träffar	Urval 1	Urval 2	Urval 3
1	15-11-20	swepub	Matematik AND Modersmål	-	4	1	1	1
2	15-11-20	swepub	Matematik AND Andraspråk	-	7	0	-	-
3	15-11-20	swepub	Matematik AND Språk*	-  +  Referegranskat 2010-2013 2005-2010  Övrigt vetenskapligt 2005-2010 2010-2015	214  15 47  39 32	-  0 0  0 0	-  - -  - -	-  - -  - -
4	15-11-20	swepub	Mathematic* AND "Second language"		17	4	2	1
5	15-11-20	swepub	Language AND Mathematic*  +  AND education*	Referegranskat   +  2010-2015  Övrigt vetenskapligt 2010-2015 205-2010	339  151  57  31 33	-  -  4  - -	-  -  2  - -	-  -  1  - -
6	15-11-20	swepub	linguistic AND problems AND mathematic* AND		7	0	-	-

			education*					
7	15-11-20	swepub	Multiling* AND Mathematic*		22	2	1	-
8	15-11-26	ERIC EBSCO	Mathematic* AND "Second language"	Peer reviewed  +  2010-2015	611  302	-  -	-  -	-  -
9	15-11-26	ERIC EBSCO	Mathematic* AND "Second language" AND swed*	Peer reviewed 2000-2015	6	2	0	-
10	15-11-26	ERIC EBSCO	Mathematic* AND bilingual*	Peer reviewed 2010-2015	73 (20 lästa)	3	2	1
11	15-11-26	ERIC EBSCO	Mathematic* AND "bilingual students"	Peer reviewed 2010-2015	18	-	-	-
12	15-11-26	ERIC EBSCO	linguistic AND problems AND mathematic* AND education*	Peer reviewed 2005-2015	56	2	1	-
13	15-11-26	ERIC EBSCO	linguistic* AND challenge* AND mathematic*	Peer reviewed	47	2	1	-
14	15-12-06	ERIC	mathematic* AND "language learners" OR "second language" AND "word problems"	Peer reviewed 2006-2015	13	4	3	3
15	15-12-06		mathematic* AND "mathematical texts" AND "second language" OR "language learners"	Peer reviewed	3	1	-	-
16	15-12-06		mathematic* AND "language learners" OR "second language" AND problem	Peer reviewed 2006-2015	30	3	1	1
17	15-12-29	Libris	Matematik AND andraspråk	-	10	0	-	-

18	15-12-29	Libris	Matematik AND modersmål	-	10	0	-	-
19	15-12-29	Libris	mathematic* AND "second language"	-	23	0	-	-

## 9.2 Bilaga 2

Figur 3. Artikelöversikt 1

Sökning	1	4	5
Titel	Matematik på modersmål eller på två språk	Rare mathematics- a needle eye for mathematics teachers of second language learners	Displaying mathematical literacy: pupils' talk about mathematical activities
Författare	Eva Norén	Jöran Petersson	Margareta Sandström, Lena Nilsson, Johnny Lilja
Publiceringsår	2006	2012	2013
Syfte	Del i en pågående studie vars syfte är att synliggöra och analysera vad som händer när minoritets elever undervisas i matematik delvis på sitt modersmål.	Ta reda på om det finns vissa ämnen eller koncept inom matematiken där första generationens invandrare i genomsnitt presterar annorlunda jämfört med svenskfödda elever. Vad finns det i så fall för anledningar till detta?	Ge exempel på hur elever bemästrar det matematiska språket (mathematical literacy)
Urvalsgrupp	Åk 4-5. Antingen arabiska eller somaliska som modersmål. Undervisning delvis på sitt modersmål.	Åk 9. Har gjort nationella proven i matematik.	Åk 5. 24 elever med matematikproblem, 24 elever med annat modersmål än svenska, 24 elever utan matematiska svårigheter.
Metod	Etnografi	Diskursanalys	Jämförelse av fallstudie
Resultat/ slutsats	Det räcker inte att enbart ända språk på undervisningen, utan kontexten i uppgifterna har stor betydelse för hur eleven förstår textuppgifterna.	De områden och begrepp som inte behandlas så mycket i textböckerna blir ett större problem för SLL-elever än för svenskfödda elever.	Elever med svenska som andra språk har inga problem med grundläggande aritmetiska matematikuppgifter, men i textuppgifterna har eleverna svårt med kontexten och språket, men får hjälp av sina kamrater kan de knyta an till vardagliga erfarenheter. När eleverna själva skapar matematik berättelser har de svårigheter att förstå vad de ska göra och att producera berättelsen, detta kan bero på bådespråkkunnighet och deras kultur. De drar slutsatsen att elever behöver utveckla sina svenska kunskaper för att utveckla matematiken.

Figur 4. Artikelöversikt 2

Sökning	10	14	14
Titel	Spanish/English bilingual students' comprehension of arithmetic story problem texts	Language and the Performance of English-Language Learners in Math Word Problems	Linguistic Complexity, Schematic Representations, and Differential Item Functioning for English Language Learners in Math Tests
Författare	Rebecca Ambrose & Marta Molina	Maria Martinello	Maria Martiniello
Publiceringsår	2013	2008	2009
Syfte	Ta reda på vilken betydelse	Undersöka text-uppgifters, som	Utreda om svårigheter av matematik

	<p>ordförråd, ordförståelse, kulturell bakgrund och förståelse för hur de olika genreerna har för spansk/engelsktalande elevers förmåga att kunna lösa problem baserat på matematiska berättelser.</p>	<p>frambringa problem för elever som lär sig engelska, språkligt komplexa karaktär.</p> <p>Ta reda på vilka typer av text-uppgifter som är mer utmanande för ELL-elever än för elever med engelska som modersmål.</p>	<p>delar har ett sammanhang med ”begrepp irrelevans ” språklig komplexitet i textuppgifter.</p>
Urvalsgrupp	<p>First grade. Spanska som förstaspråk. Första eller andra generationens latinamerikanska invandrare. Har endast gått i skolan i USA.</p>	<p>24 fourth-grade ELL-elever på sex innerstadsskolor i Massachusetts. Eleverna var första eller andra-generationens latinamerikanska invandrare. Från spansktalande hem.</p>	<p>4 grade elever som gjorde testet på engelska i delstaten. Eleverna skulle vara ELL. De som var icke ELL var kontrollgrupp.</p>
Metod	<p>Intervju av elever som löser uppgifter. Eleverna fick uppgifter upplästa och sedan skulle de återberätta dessa och lösa dem.</p> <p>Återberättandet kodades och analyserades. Vilka delar av uppgiften som lades fokus vid noterades.</p> <p>Intervjuerna/uppgifterna genomfördes ena gången på engelska och likande en annan dag på spanska.</p>	<p>Mikroanalys av text-uppgifter från ett standardiserat state-wide test.</p> <p>Tänka högt-intervjuer</p> <p>DIF-detection-metoder: standardisering och Mantel-Haenszel</p>	<p>Mikroanalys kvantitativ.</p> <p>Hon analyserade den engelska formen av fourth grade matematik test.</p> <p>Experter har fått ranka texternas svårigheter. Hon har även gjort en mikroanalys för att få syn på språkligasvårigheter. För att göra en triangulering så fick även studenter ge respons. Men det var inget som vägdes in som ”predicator” I DIF modellen.</p>
Resultat/ slutsats	<p>Kontexten är viktig för att eleverna ska kunna lösa problemen, det är även viktigt att uppgifterna inte innehåller massa onödiga saker som inte hjälper dem att lösa problemen, eleverna måste kunna föreställa sig problemet.</p>	<p>Mer språkligt komplexa text-uppgifter utgör en större utmaning för ELL än non-ELL. Exempel är flera satsar i en mening, långa nominalfraser, begränsad syntax-tydlighet, obekanta ord (inte bara akademiska, utan även vardagliga), ord som betyder flera saker (då väljer de betydelsen som är mest bekant), uttryck som är kulturellt betingade, textens layout.</p> <p>Elever drar nytta av vanliga ord som de kan på sitt modersmål som liknar andraspråket för att förstå.</p> <p>Det är möjligt att ELL-eleverna inte har kommit i kontakt med visst matematiskt innehåll lika mycket non-ELL-eleverna.</p> <p>Kanske har de inte kunnat ta till sig kunskapen i undervisningen på grund av otillräckliga kunskaper i undervisningsspråket.</p> <p>Det kan verka som att elever inte kan ett visst matematiskt innehåll, men intervjuerna visade att det var språket i uppgiften som gjorde att de inte förstod frågan. Så som de tolkade frågan var deras matematiska kunskaper</p>	<p>Resultatet är att på de uppgifter som innehåller språklig komplexitet där presterar ELL sämre än icke ELL. Och när språket inte är komplext så tenderar ELL elever att prestera bättre. Här finns även en lista över vilka språkliga svårigheter ELL elever möter i testen.</p>



		tillräckliga.	
--	--	---------------	--

Figur 5. Artikelöversikt 3

Sökning	14	16	
Titel	Types of Mathematics-Language Reading Interactions that Unnecessarily Hinder Algebra Learning and Assessment	High-stakes math tests: How No Child Left Behind leaves newcomer English language learners behind	
Författare	Carl Lager	Wayne Wright och Xiaoshi Li	
Publiceringsår	2006	2008	
Syfte	Syftet är att utreda och förstå typer och relaterade effekter av matematik- språkinteraktion som står i vägen för spansk-engelska elevers förståelse av en (specifik) uppsättning visuella linjära algebraiska uppgifter.	Ge en detaljerad språklig analys av grade 5's standardiserade test och en analys av Kambodjanska och Texas matematikbäckers innehåll analysera elevers möjlighet att lära sig nödvändigt matematiskt innehåll innan testen.	
Urvalsgrupp	221 "middle school" elever i 20 olika klassrum, från 2 lågpresterande skolor i ett skolområde i södra Kalifornien. Dessa valdes med avsikt för att deltagarna ska utgöra ett variation runt skolorna. Åldern valdes för att eleverna är på olika språkliga nivåer.	Två systrar från Kambodja som börjat i en 5 <sup>th</sup> grade i en skola i Texas. Duktiga elever enligt Kambodjanska mått. Har varit i USA ca ett år.	
Metod	Analys av kvantitativ data  Icke ELL elever var kontrollgrupp (men inkluderades sedan i resultatet eftersom de också visade sig hindras av vissa delar i språket)  Eleverna fick svara på frågor där de va tvungna att visa sina tankar. De ämnerna frågorna berörde var ämnen som ska vara bekanta för elever i grade 6-8 vilket gjorde att de förväntade sig att tydligt se elevers utmaning med läsning.	Kvalitativ  deltagande observation, intervjuer med lärare och annan personal, analys av skoldokument och analys av elevarbeten.	
Resultat/ slutsats	Vissa ord i instruktionerna var förvirrande för eleverna. De visste inte betydelsen av dem eller så visste de bara delvis betydelsen av dem, vilket gjorde att de hade problem att genomföra uppgifterna.  Meningar och fraser med komplex uppbyggnad var svårare för eleverna att förstå.	Flickorna misslyckades med de standardiserade testen trots att de gjorde en utveckling på minst två årskurser på de 6 månaderna innan testen. Testen har för svårt språkligt innehåll för nyanlända elever och även svårare språk än matematikböckerna.  Det är inte heller säkert att eleverna hunnit ta till sig det matematiska	

	<p>Ord som betyder mer än en sak var problematiska. Lika så med matematiska symboler som används på annat sätt i en icke-matematisk kontext (exempelvis parenteser).</p> <p>Problem med att förstå algebraiska uttryck fanns även. Eleverna kunde svara på en fråga i textform, men inte när samma fråga var skriven med variabler (ex. <math>N=6</math>, <math>B=?</math>)</p> <p>Det visade sig även att elever trodde att de förstått en sak, när de egentligen inte gjort det. Detta gör att de bygger vidare matematisk kunskap på en felaktig grund.</p> <p>Ibland förstod inte eleverna att figurnamnen hörde ihop med figurerna. Detta kan vara bristande erfarenhet hos eleverna, dvs bristande epistemologisk kunskap.</p>	<p>innehållet.</p> <p>Språkliga svårigheter som identifieras i testen är: många akademiska ord, dubbelt så många som i elevernas arbetsblad. Flera av de matematikspecifika ord som förekom i testen hade eleverna inte stött på i sina arbetsblad.</p> <p>Frånvaro av ledråds-ord som gjorde att de kunde avgöra vilket räknesätt.</p> <p>Annorlunda och mer komplex meningsbyggnad.</p>	
--	--	---	--

Emma Wilhelmsson

Nicolina Hamlin



Besöksadress: Kristian IV:s väg 3  
Postadress: Box 823, 301 18 Halmstad  
Telefon: 035-16 71 00  
E-mail: [registrator@hh.se](mailto:registrator@hh.se)  
[www.hh.se](http://www.hh.se)