

EXAMENSARBETE

Hösten 2007

Lärarytbildningen

”Jag kör på känsla”

– en kvantitativ studie om elevers uppskattningsförmåga
av vikt, tid och längd

Författare

Annica Bjerkebo

Ida Petersson

Handledare

Ann-Charlotte Lindner

”Jag kör på känsla” – en kvantitativ studie om elevers uppskattningsförmåga av vikt, tid och längd

Annica Bjerkebo och Ida Petersson

Abstract

Rapportens övergripande syfte är att med fokus på uppskattning synliggöra i vilken utsträckning eleverna uppnår kursplanens mål för skolår fem, att ”kunna jämföra, uppskatta och mäta längder, areor, volymer, vinklar, massor och tider” (Skolverket, 2000c, s. 28). Syftet är även att se vilka erfarenheter eleverna hänvisar uppskattningarna till samt om eleverna anser sig arbetat med momentet i skolan.

Tillgången till litteratur och forskning kring eleverna uppskattningsförmåga är begränsad. Dessutom introducerades momentet i kursplanen först år 1994, varpå studien är intressant.

Undersökningen genomfördes i tre klasser i skolår fem och innefattade två delar. Den första delen var ett praktiskt test på elevernas uppskattningsförmåga av storheterna vikt, tid och längd. Den andra delen bestod av enkätfrågor där eleverna redogjorde för vilka erfarenheter de refererade till då de genomförde testet, samt var de ansåg sig ha förvärvat dessa.

Elevernas resultat av det praktiska testet var bättre än förväntat och cirka 65-70 % av eleverna gjorde godkända uppskattningar. Eleverna hänvisade i stor utsträckning sina erfarenheter gällande vikt och längd till jämförelser, och gällande tid till att räkna. Eleverna hänvisade sina erfarenheter endast i liten utsträckning till skolans verksamhet gällande uppskattningar av vikt och tid. Vid längduppskattningen refererade en något större del till skolans verksamhet.

Ämnesord: matematik, uppskattningsförmåga, tid, vikt, längd, yngre elever.

INNEHÅLL

1	INLEDNING	5
1.1	BAKGRUND.....	5
1.2	FÖRTYDLIGANDE.....	5
1.3	SYFTE.....	5
1.4	RELEVANS.....	6
1.5	AVGRÄNSNINGAR.....	6
2	FORSKNINGSBAKGRUND	6
2.1	MATEMATIK I SKOLA OCH VARDAG.....	7
2.1.1	<i>Utbildningsdepartementet och Skolverket om matematikundervisning</i>	7
2.1.2	<i>Litteratur om matematikundervisning</i>	8
2.2	ELEVERS UPPSKATTNINGSFÖRMÅGA.....	10
2.2.1	<i>Utbildningsdepartementet och Skolverket om uppskattning</i>	10
2.2.2	<i>Litteratur om uppskattning</i>	11
3	PROBLEMFÖRMULERING	14
4	METOD	14
4.1	URVAL.....	14
4.2	ETISKA ÖVERVÄGANDEN.....	15
4.3	MATERIAL.....	15
4.4	GENOMFÖRANDE.....	15
4.5	METODDISKUSSION.....	16
5	RESULTAT OCH ANALYS	17
5.1	BORTFALL.....	17
5.2	HUR VAR ELEVERNAS UPPSKATTNINGSFÖRMÅGA?.....	18
5.2.1	<i>Hela undersökningsgruppen</i>	18
5.2.2	<i>Jämförelser mellan elevgrupperna</i>	19
5.3	VILKA ERFARENHETER KUNDE ELEVERNA REFERERA TILL?.....	19
5.3.1	<i>Hela undersökningsgruppen</i>	20
5.3.2	<i>Jämförelser mellan elevgrupperna</i>	20
5.4	HAR ELEVERNA TILLÄGNAT SIG ERFARENHETERNA INOM SKOLAN?.....	21
5.4.1	<i>Hela undersökningsgruppen</i>	21
5.4.2	<i>Jämförelser mellan elevgrupperna</i>	22
5.5	SAMMANFATTANDE ANALYS.....	22
6	DISKUSSION	23
6.1	UPPSKATTNINGSFÖRMÅGA.....	23
6.2	ERFARENHETER OCH STRATEGIER.....	24
6.3	SKOLANS ROLL.....	27
6.4	SLUTSATS.....	29
6.5	FORTSATT FORSKNING.....	29
7	SAMMANFATTNING	30
	REFERENSER	31
	BILAGOR	

1 Inledning

”Det är ju inte en matlagningskurs, där du kan salta först och sedan ta lite till efter smak, vi skall ju räkna här!” (Rusek, 1996, s. 43). Detta citat är en elevs spontana kommentar till pedagogen Ruseks försök att i sin undervisning övertyga eleverna om att uppskattning är den matematiska metod som många gånger fungerar bäst för att hantera vardagssituationer.

1.1 Bakgrund

Under den verksamhetsförlagda delen av vår lärarutbildning har vi noterat en brist på erfarenhetsbaserad och verklighetsförankrad matematikundervisning. Den matematikundervisning vi har erfarenhet av, utgörs till största delen av elevernas enskilda arbete i varierande läromedel. Enligt *Kommentarer till kursplaner och betygskriterier* (Skolverket, 2000b) överrensstämmer våra erfarenheter med aktuell forskning, det vill säga att matematikundervisningen av tradition innehåller mycket färdighetsträning och att delar av kursplanen utelämnas. Ahlberg (2001) hävdar att de matematiska procedurer och metoder som eleverna förväntas lära sig i skolan inte används när eleverna ska lösa matematiska problem i sin vardag. En matematisk förmåga som vi anser värdefull för problemlösning i skolarbetet och framför allt i autentiska vardagssituationer är att kunna rimlighetsbedöma och uppskatta. Enligt *Kursplaner och betygskriterier* (Skolverket, 2000c) är ett av uppnåendemålen i matematik att eleven i slutet av skolår fem ska ha tillägnat sig tillräckliga kunskaper för att kunna jämföra, uppskatta och mäta olika preciserade storheter. Vi har vid ett flertal tillfällen ifrågasatt om det målet, med särskild betoning på att uppskatta, är uppnåbart för eleverna utan praktiska erfarenheter.

1.2 Förtydligande

Enligt *Bonniers svenska ordbok* (Malmström, Györki & Sjögren, 2006) kan verben *uppskatta* och *skatta* användas med likvärdig betydelse, det vill säga beräkna och värdera. Valet att konsekvent använda ordet *uppskatta* är gjort för att överrensstämma med styrdokumentens ordval.

1.3 Syfte

Utifrån uppnåendemålet i matematik, att eleven ska ”kunna jämföra, uppskatta och mäta längder, areor, volymer, vinklar, massor och tider” (Skolverket, 2000c, s. 28), är syftet med undersökningen att kartlägga uppskattningsförmågan av olika storheter och dess överrensstämmelse med verkligheten hos elever i skolår fem. Avsikten är också att tydliggöra vilka eventuella erfarenheter och referenser eleverna själva anser sig använda när de

uppskattar något, samt om eleverna upplever skolans verksamhet som förmedlare av dessa kunskaper och erfarenheter. Syftet är även att analysera dels elevernas referenser i förhållande till resultatet av uppskattningarna, dels eventuella skillnader elevgrupperna emellan.

1.4 Relevans

Uppnåendemålet i matematik, att eleven i slutet av skolår fem ska kunna jämföra, uppskatta och mäta olika storheter (Skolverket, 2000c), är utgångspunkten för undersökningens relevans. Enligt våra erfarenheter av matematikundervisning tenderar målet att reduceras till mätning och jämförelser, där mätning får störst utrymme och jämförelser begränsas till att gälla symboliska siffervärden istället för att erfara praktiska upplevelser. De få tillfällen uppskattningsmoment förekommer, behandlas enbart längd. På motsvarande sätt verkar elevernas uppskattningsförmåga marginaliseras när det gäller utrymme dels i läromedel och dels i de nationella prov i matematik som genomförs varje år i skolår fem för att säkerställa kvaliteten på undervisningen och mäta i vilken utsträckning eleverna når de uppsatta målen. Tillgången till litteratur och forskning kring elevers uppskattningsförmåga är starkt begränsad, vilket också bidrar till undersökningens relevans.

1.5 Avgränsningar

Vi avser inte att jämföra elevers resultat utifrån kön, etnicitet eller social tillhörighet. För att praktiskt och tidsmässigt kunna genomföra undersökningen begränsas antalet storheter till tre. Valet av storheterna vikt, tid och längd grundas i att de är vanligt förekommande i elevers vardagssituationer. Genom att låta eleverna uppskatta ett kilogram, en minut och en decimeter uppfylls kriterierna att vara praktiskt genomförbart samtidigt som det finns utrymme för just uppskattning, det vill säga att ett exakt resultat inte krävs för att anses godkänt.

Oavsett vilken lärandeteori pedagoger väljer att utgå ifrån, så måste uppskattning som lärandeobjekt befästas genom erfarenhetsbaserade upplevelser. Många av de referenser vi hänvisar till i forskningsbakgrunden har konstruktivismen som utgångspunkt. Syftet är dock inte att ställa elevernas resultat av uppskattningen i förhållande till vilken undervisning de har deltagit i och följaktligen heller inte vilken lärandeteori de aktuella pedagogerna har haft som utgångspunkt.

2 Forskningsbakgrund

Första delen av forskningsbakgrunden behandlar betydelsen av att innehållet i matematikundervisningen anses relevant och användbart för eleverna. Utredningar gjorda av

Utbildningsdepartementet (2004) och Skolverket (2003) visar hur pedagoger och elever upplever skolmatematikens användbarhet för vardagslivet samt vilka intentioner som finns om hur skolans matematikundervisning bör se ut. I litteraturdelen presenteras åsikter framförda av matematikdidaktiker och forskare om hur de matematiska kunskaper som eleverna har etablerat utanför skolan kan och bör vara utgångspunkt för matematikundervisningen, och att förståelse bör prioriteras före regler och procedurer.

Andra delen av forskningsbakgrunden inriktas mot elevers uppskattningsförmåga. Av intresse är att veta hur uppskattning behandlas både i tidigare styrdokument och i de nuvarande, samt vilka intentioner utbildningsväsendet har kring förmågan. I litteraturdelen redovisas olika pedagogers och forskares ståndpunkter kring betydelsen av förmågan att kunna uppskatta.

2.1 Matematik i skola och vardag

2.1.1 Utbildningsdepartementet och Skolverket om matematikundervisning

Enligt statens offentliga utredning *Att lyfta matematiken – intresse, lärande, kompetens*, SOU 2004:97 (Utbildningsdepartementet, 2004) är det pedagogens uppgift att på bästa sätt integrera symbolspråket och skolmatematikens metoder och teorier med elevernas redan etablerade matematiska kunskaper. Styrdokumentens intentioner och ämnesdidaktisk forskning har svårt att få genomslagskraft i praxis beroende på att traditionella undervisningsmönster upprätthålls av många aktörer inom skolans verksamhet, såsom skolläring, pedagoger, elever och vårdnadshavare.

I rapporten *Lusten att lära – med fokus på matematik* (Skolverket, 2003) framgår att pedagoger diskuterar kursplanens mål i matematik i mindre utsträckning med eleverna jämfört med i andra ämnen. Anledning till detta kan vara att pedagogerna låter matematikundervisningen styras av läromedel och tradition istället för att utgå från styrdokumentens målbeskrivningar och ta del av ny ämnesdidaktisk forskning. Enligt rapporten minskar varierad och erfarenhetsbaserad matematikundervisning när det gäller både innehåll och form ju äldre eleverna blir. I skolår fem har många elever fortfarande ett stort intresse för matematik och kan se möjligheterna att använda sina kunskaper utanför skolan, men för en del elever blir dock den alltmer abstrakta och formella matematikundervisningen svårhanterlig. Lusten och intresset minskar om förståelsen av undervisningen uteblir, vilket många elever enligt rapporten ger uttryck för när arbetet i matematik inte ses som meningsfullt och relevant för deras vardagliga liv. För att motverka minskad motivation för

matematik menar inspektörerna att undervisningen ska beröra elevernas liv utanför skolan, och den formella och abstrakta matematiken måste uppfattas som överförbar till autentiska situationer. Av rapporten framgår även att matematikundervisningen sällan ingår i ämnesövergripande teman vilket pedagogerna motiverar med att matematiken då får för lite tid och att baskunskaper är svåra att träna i tematiska arbeten. Elever i rapporten som har erfarenheter av att matematik integreras i tematiska studier menar dock att det är positivt, eftersom matematikens användbarhet synliggörs.

2.1.2 Litteratur om matematikundervisning

Unenge, Sandahl och Wyndhamn (1994) menar att det faktum att innehållet i skolmatematiken ser likadant ut nu som för mer än hundra år sedan kan vara en anledning till att ämnet inte upplevs aktuellt eller relevant för eleverna, särskilt i slutet av grundskolan. Trots att många elever anser att matematik är det mest användbara skolämnet menar många av dem att en del av undervisningsinnehållet är meningslöst. Vidare påpekar författarna att en viss förändring har skett för att anpassa matematikundervisningen till att beröra elevernas vardagserfarenheter. Författarna delar upp matematiska kunskaper i informella och formella, där de informella kunskaperna är ett redskap för praktisk tillämpning i motsats till de formella som utgår från vetenskapliga lagar. De menar att de formella matematiska kunskaperna uteslutande används i skolan medan de informella oftast utnyttjas utanför skolsammanhang. Enligt styrdokumentet ska matematikundervisningen anpassas för att anknyta till elevernas erfarenheter och omvärldskunskap, vilket författarna anser ger ökad möjlighet att knyta samman de informella och formella kunskaperna. I läroplanen beskrivs kunskapsbegreppet fyra olika delar; fakta, färdighet, förståelse och förtrogenhet, vilka Unenge, Sandahl och Wyndhamn hänvisar till. De menar att faktakunskaper som exempelvis regler och tabeller får för stort utrymme i matematikundervisningen för att de är enkla att kontrollera då det endast finns ett rätt svar. Färdighet kan inom matematiken innebära att man kan använda olika hjälpmedel medan förståelse tillsammans med förtrogenhet är de delar av matematikkunskaperna som är osynliga, den så kallade tysta kunskapen. Enligt författarna är det den tysta kunskapen som eleverna måste få utveckla inom skolans verksamhet.

Eftersom skolmiljön och hemmiljön skiljer sig åt, menar Ahlberg (2001) att eleverna utgår från olika förhållningssätt när de ställs inför matematiska problem beroende på var dessa uppträder. Alla barn har informella kunskaper och förståelse för matematik som de har tillägnat sig utanför skolans verksamhet, vilka inte alltid överrensstämmer med den formella

kunskapen som matematikundervisningen förmedlar. Vardagsmatematiken har de senaste åren fått större utrymme i undervisningen vilket Ahlberg tror kan vara en följd av att pedagoger prioriterar förståelse före regler och procedurer. Vidare påpekar hon att det abstrakta symbolspråket är viktigt men att detta måste utvecklas i samspel med elevernas informella matematiska färdigheter. När ett nytt lärandeobjekt ska introduceras bör eleverna arbeta på samma sätt som i vardagliga situationer, det vill säga utveckla sin förståelse genom att samtala med andra och vid behov använda tillgängliga hjälpmedel.

Unenge (1999) påstår att bristen på verklighetsanknytning i skolmatematiken leder till att eleverna endast fokuserar på den korrekta beräkningen utan att reflektera över rimligheten i svar som ”halva taxibilar eller tredjedels ballonger” (s. 79). Han menar att elevers förmåga att hantera praktiska matematiska problem, exempelvis i köpsituationer, är viktigare än att kunna göra korrekta uträkningar med matematiska symboler. Unenge diskuterar skolmatematikens innehåll och det faktum att undervisningen inte intresserar eleverna och slår fast: ”Matematiken i grundskolan måste därför alltid ta sin utgångspunkt i faktiska, rimliga, vardagliga situationer hämtade ur elevernas egen verklighet.” (s. 133). Författaren menar att våra nuvarande styrdokument, åtminstone i teorin, ger utrymme för elevernas egna Lösningstrategier. Malmer (1999) menar på samma sätt som Unenge att elevernas informella lösningar ska uppmuntras, och påtalar att många elever upplever att deras kreativitet och fantasi inte värdesätts i samma utsträckning som formella uttryckssätt. Hon påtalar att pedagogens förhållningssätt gentemot elevernas olika sätt att framställa sina erfarenhetsbaserade lösningsförslag är avgörande för hur den matematiska förståelsen utvecklas. Malmer hänvisar till gällande styrdokument där hon menar att kvalitativa kunskaper ges företräde före kvantitativa, samt att olika hjälpmedel kan användas för att öka fokus på logiska resonemang.

Abstrakta matematiska begrepp och symboler introduceras för tidigt i skolan, anser Ljungblad (2001) som tycker att det är viktigt att ge eleverna möjligheter att skapa sig egna inre bilder. Dessa bilder kan se olika ut beroende på elevernas erfarenheter och tillfälliga fokus och pedagogen kan med hjälp av samtal applicera ett nytt matematiskt begrepp genom att utgå från elevernas inre bilder. Hon ger exempel på att elever har många erfarenheter av olika volymmått såsom en liter mjölk och några milliliter medicin, och anser att dessa inre bilder bör vara utgångspunkt för etablerandet av matematiska begrepp så att eleven så småningom kan göra generaliseringar och utveckla en ökad abstraktionsförmåga.

2.2 Elevers uppskattningsförmåga

2.2.1 Utbildningsdepartementet och Skolverket om uppskattning

Det uppnåendemål i matematik som undersökningen utgår från har förändrats under tid, och elevernas arbete med olika storheter har betonats på olika sätt i de senaste kursplanerna. I den allmänna grundskolans första läroplan *Lgr62* (Skolöverstyrelsen, 1962) anges huvudmoment för undervisningen i de dåvarande stadierna, i detta sammanhang är momenten för låg- och mellanstadiet relevanta. Enligt *Lgr62* är ett av lågstadiets huvudmoment för undervisningen allmänt brukliga längd- och viktmått samt enkla sortförvandlingar. På mellanstadiet utökas momentet att gälla även tidsmått och de enkla sortförvandlingarna har ersatts av ”sortförvandlingar av betydelse i vardagslivet” (Skolöverstyrelsen, 1962, s. 165). I kursplanen för matematik i *Läroplan för grundskolan, Lgr69*, (Skolöverstyrelsen, 1969) är endast mätning målet i samband med elevernas arbete med olika storheter. I följande kursplan i *Läroplan för grundskolan, Lgr80*, (Skolöverstyrelsen, 1980) poängteras mätning med olika instrument starkt gällande arbetet med olika storheter. Uppskattning blev inte ett mål för matematikundervisningen förrän *Kursplaner för grundskolan* (Utbildningsdepartementet, 1994) antogs i samband med att den nya läroplanen trädde i kraft år 1994. I denna kursplan har målen för varje ämne delats upp i strävandemål som gäller för hela grundskolan och uppnåendemål för skolår fem och nio. Det aktuella uppnåendemålet i denna kursplan är att eleven skall ”kunna jämföra, uppskatta och mäta längder, areor, volymer, vinklar och massor” (Utbildningsdepartementet, 1994, s. 34). I följande reviderade kursplan i *Kursplaner och betygskriterier 2000* (Skolverket, 2000c) har målet utökats till att även innefatta storheten tid.

Skolverket är den myndighet som utarbetar kursplaner och allmänna råd för den svenska skolans verksamhet, samt kontrollerar och utvärderar dess kvalitet. I *Nationella utvärderingen av grundskolan 2003* (Skolverket, 2004) påtalas att den uttalade strävan, i *Läroplan för det obligatoriska skolväsendet, förskoleklassen och fritidshemmet – Lpo 94* (Utbildningsdepartementet, 1998), att utveckla elevernas verbala kompetens i samarbete med andra, inte har fått någon genomslagskraft i matematik utan snarare tvärtom. Elevernas arbete fokuseras på att individuellt använda en specifik metod för att nå det rätta svaret, istället för att utifrån sina referensramar och erfarenheter diskutera olika lösningsalternativ och på så sätt utveckla sin matematiska förståelse. Av utvärderingen framgår att det matematikmål som uppnåddes av minst antal elever var just att kunna jämföra, uppskatta och mäta olika storheter, och enligt lärarnas egna bedömningar uppnådde endast 80 % av eleverna detta mål. På uppdrag av

regeringen har Skolverket skrivit rapporten *Hur går det för femteklassarna på proven i engelska, matematik och svenska? Resultat från insamling av ämnesproven i årskurs 5 2006* (Skolverket, 2006). Rapportens syfte är att sammanställa resultaten av 2006 års nationella prov i skolår fem, för att utvärdera i vilken utsträckning eleverna når kursplanernas uppsatta mål. Enligt rapporten har andelen elever som nått det aktuella målet ökat till 87 %. I både utvärderingen och rapporten hänvisas resultaten till hela målet, därför finns ingen möjlighet att urskilja hur stor del av resultatet som avser elevernas uppskattningsförmåga.

Skolverket har på uppdrag av regeringen arbetat fram ett analysmaterial som redskap till pedagoger för dokumentation av elevers matematiska utveckling, *Analysschema i matematik för åren före skolår 6* (Skolverket, 2000a). Schemat är utvecklat utifrån styrdokumentens mål i matematik där ett av områdena som analyseras är *Mätning och rumsuppfattning*. Till hjälp för användaren finns kommentarer och exempel för olika observationsmoment som ska omfattas av analysen. Här framgår tydligt att elevernas uppskattningsförmåga är betydelsefull; ”Att kunna göra rimliga uppskattningar är ett viktigt kunnande inom alla aspekter av...” (Skolverket, 2000a, s. 23f) skrivs i samband med storheterna längd, volym, massa och area. Även under begreppet tid betonas att elevernas uppskattningsförmåga ska vara föremål för analys.

2.2.2 Litteratur om uppskattning

Enligt Reys (2006) förklaras uppskattning som att med enbart tankeverksamhet och utan hjälp av något instrument göra en rimlig mätning. Han poängterar dess användbarhet i olika vardagssituationer där man ofta vill veta exempelvis hur mycket något väger eller hur lång tid som behövs. Reys beskriver två olika sätt att uppskatta, dels då ett givet objekt finns som ska uppskattas och en enhet ska väljas, dels då ett givet mått finns och ett objekt som motsvarar det måttet ska väljas. Han menar att båda sätten bör varieras och användas i undervisningen. Elevernas egna strategier ska alltid uppmuntras och enligt Reys kan pedagogen välja att beskriva följande tre vanliga strategier. Den första strategin är att använda en referens som man är förtrogen med, exempelvis längden på någon kroppsdel. Den andra och tredje strategin påminner om varandra och går ut på att dela upp det som ska mätas i mindre olika delar, eller att utgå från en mindre enhet som multipliceras ett visst antal gånger. Författaren anser att elevernas uppskattningar inte ska kategoriseras som rätt och fel, utan då eleverna med hjälp av instrument kontrollerar sina uppskattningar utvärderar de sig själva. Uppskattning ska ingå

som en naturlig del i elevers kunskapsutveckling inom geometri, men även inom andra ämnen där tillfälle ges.

På samma sätt som Reys (2006) hävdar Olsson (2005) att uppskattning bör vara en återkommande del av matematikundervisningen och att det är viktigt att göra skillnad på uppskattning och gissning. Genom att ha uppskattning som ett lärandeobjekt menar hon att eleverna utvecklar sin förmåga och lär sig att motivera sina uppskattningar. Enligt Ahlberg (2000) utmanas de elever som får göra uppskattningar till att utvärdera sina hypoteser och därmed ökar deras förståelse för mätning. Genom att låta eleverna diskutera sina uppskattningar hävdar hon att förståelsen för att det finns olika sätt att mäta utvecklas. Då eleverna får göra uppskattningar tillägnar de sig egna referensmått och inser att en rimlig mätning kan göras utan att använda något instrument. Till en början använder eleverna egna mått såsom steg och pinnar, och inser efter hand poängen med gemensamma mått och betydelsen av att välja rätt enhet till objektet som ska uppskattas.

Magne (1998) anser att barn har särskilt dålig uppskattningsförmåga gällande vikt. Han beskriver en undersökning som han genomförde i tre klasser i skolår fem med totalt ett åttiototal elever. Eleverna uppmanades att ta med sig två stenar till skolan, som skulle väga ett kilogram respektive ett hektogram. Som kilogramssten valde samtliga elever som deltog i undersökningen stenar som vägde mer än två kilogram. Den elev som hade valt den tyngsta stenen orkade inte bära den uppför trapporna till klassrummet då den vägde fem och ett halvt kilogram. Hektogramsstenarna låg på en spännvidd mellan fem hektogram och två kilogram. Magne menar att elever både underskattar och överskattar massa beroende på vilka erfarenheter de har, och han frågar sig om uppskattningsförmågan hos stadsbarn och barn från landsbygden skiljer sig åt. När det gäller längdmätning påstår Magne att elever har särskilt svårt att uppskatta längre sträckor och hänvisar till en klass som gruppvis skulle uppskatta en kilometer, som vid kontrollmätningen gav resultat från cirka 870 till 1 200 meter. Magne gör en fallbeskrivning av en flicka i skolår två med behov av särskilt stöd i matematik, som trots dåliga prestationer är mycket duktig på att uppskatta avstånd. Han frågar sig om hennes uppskattningsförmåga beror på erfarenheter av att fritt röra sig i sitt bostadsområde.

En liknande undersökning beskriver Öberg (1998), där elever i skolår fyra skulle ta med sig en sten som de uppskattade väga ett kilogram. Majoriteten av elevernas stenar vägde två till tre hektogram. Endast en elev hade tagit med en sten som vägde nära ett kilogram och det var

den pojke i klassen som beskrivits som lågpresterande av pedagogen som haft honom tidigare. I motsats till sina klasskamrater hade han stora svårigheter med uppgifter gällande enhetsbyten i läroboken, men kunde verbalt uttrycka att han i sin uppskattning hade jämfört stenen med ett mjölkpaket. Öberg reflekterade över att elever som obehindrat klarade av uppgifterna i sitt läromedel ändå gjorde felbedömningar inom matematiken. Hennes slutsats var att eleverna utgick från sina egna föreställningar och gjorde medvetna uppskattningar då de valde en sten som de ansåg storleksmässigt motsvara en traditionell 1-kilogramsvikt. Öberg menar att elevers uppfattningar om olika begrepp inom matematiken kan bero på den undervisning de har deltagit i. Bertil Gran (1998) ser Öbergs undersökning som ett exempel på att elever tillägnar sig många matematiska erfarenheter i sin vardag och att det är viktigt för pedagogen att utgå från dessa i sin undervisning. Att skolan inte sätter värde på elevers erfarenhetsbaserade färdigheter, som förmågan att göra uppskattningar har Rönnerberg och Rönnerberg (2001) erfarenhet av. När deras elever skulle ange olika sätt som de till vardags använde för att göra mätningar var det ingen som föreslog metoden att uppskatta, utan alla elever hävdade att man behövde något slags mätinstrument. Författarna förklarar detta med att eleverna inte trodde att den kunskapen var av intresse för undervisningen i matematik.

Vikten av att elever utvecklar sin förmåga att uppskatta poängteras av Sterner och Lundberg (2002) som hänvisar till fördelarna med sådan kompetens, framförallt utanför skolsammanhang. De menar att det är skolans ansvar att ge eleverna många tillfällen att lösa matematiska problem i verkliga situationer, för att de ska få möjlighet att tillägna sig de erfarenheter som krävs för att kunna utveckla sin förmåga att göra rimliga uppskattningar.

Unenge, Sandahl och Wyndhamn (1994) hänvisar till engelsk litteratur där begreppet *estimation* förekommer i betydelsen att göra uppskattningar och överslagsberäkningar. Genom att använda sig av *estimation* i matematikundervisningen anser de att fokus läggs på att lära sig hantera vardagssituationer som ofta innefattar många valmöjligheter, där det inte alltid handlar om exakta uträkningar. Författarna poängterar skillnaden mellan att hantera en situation och att lösa den och menar att det i vardagssammanhang är viktigare att ha förmågan att välja och utvärdera genom att kunna göra jämförelser utifrån egna referensramar.

Pedagogen Rusek (1996) har i sitt läraryrke erfarenheter av att äldre elever ibland motsätter sig arbetsuppgifter kring uppskattning. Han menar att detta beror på att eleverna är vana vid att det oftast krävs korrekta beräkningar i undervisningssammanhang. Rusek påpekar att

undervisningen ska syfta till att få eleverna medvetna om att man måste välja den mest lämpliga matematiska metoden för att hantera olika vardagssituationer. Uppskattning är många gånger det bästa valet eftersom ett närmevärde ger tillräcklig information, och den tid och ansträngning som krävs för att göra en exakt beräkning inte är nödvändig. Rusek för ett resonemang med sina elever och påtalar att uppskattning är en bra metod om man vill veta avståndet mellan två städer, vilken tjänar syftet och dessutom är billigare och mindre tidskrävande jämfört med att göra en exakt mätning.

3 Problemformulering

Genom vår undersökning avser vi få svar på följande frågor:

- Hur överensstämmer elevernas uppskattning av ett kilogram, en minut och en decimeter med verkligheten?
- Vilka eventuella erfarenheter kan eleverna referera till då de uppskattar?
- Anser sig eleverna ha tillägnat sig dessa erfarenheter att använda vid uppskattning inom skolans verksamhet?
- Kan man utifrån undersökningens resultat synliggöra förhållanden mellan elevernas referenser och deras resultat av uppskattningstestet?
- Finns det skillnader mellan hela undersökningsgruppens resultat och elevgruppernas separata resultat, och i så fall vilka?

4 Metod

Med undersökningsmetoden avsåg vi att samla information i både verbal och numerisk form, på det sätt som Patel och Davidson (2003) beskriver. För att uppnå syftet med att undersöka elevernas uppskattningsförmåga gjordes ett praktiskt test som krävde vårt deltagande under genomförandet, dels för att kontrollera och bokföra elevernas svar och dels för att tillhandahålla material. Direkt efter testet fick eleverna svara på sex enkätfrågor (bilaga 1). Enkätundersökningen syftar till att synliggöra vilka eventuella erfarenheter och referenser eleverna använde sig av under den första delen av undersökningen, och om de anser ha tillägnat sig dessa inom eller utanför skolans verksamhet.

4.1 Urval

Valet att genomföra undersökningen i skolår fem motiveras av att eleverna förväntas uppnå det aktuella målet i matematik i slutet av detta skolår. Vi valde tre skolor med syfte att få ett varierat underlag vad det gäller elever med invandrarbakgrund, elever från olika sociala klasser samt stads- respektive landsbygdsskolor då vi tror att resultatet kan generaliseras och

motsvara en större population. Med hänsyn till tidsaspekten begränsade vi antalet deltagare till eleverna i tre klasser i skolår fem, från tre olika skolor inom samma kommun. Antalet elever var 17 i grupp A, 16 i grupp B och 21 i grupp C, totalt 54 elever.

4.2 Etiska överväganden

Eftersom eleverna behöver vårdnadshavarens medgivande för deltagande i undersökningen fick de vid ett besök en förfrågan om deras deltagande för påskrift (bilaga 2). Vid detta besök fick eleverna information om att undersökningen omfattar deras matematiska erfarenheter, att den genomförs konfidentiellt och att de när som helst kan avbryta deltagandet. Undersökningens moment preciserades inte för eleverna eller föräldrarna innan undersökningens genomförande för att resultatet skulle bli tillförlitligt. Vid undersökningstillfället kontrollerades att eleverna hade vårdnadshavarens godkännande för medverkan och tilldelades därefter en personlig kod så att elevernas resultat skulle kunna behandlas konfidentiellt. Koden utgjordes av elevgruppens beteckning, A-C, samt ett nummer, 1-21.

4.3 Material

För att kunna mäta elevernas uppskattningsförmåga av vikt användes 20 påsar fyllda med småstenar som vägde 249-251 gram. Antalet påsar var tillräckligt stort för att eleverna inte skulle väja enligt principen hälften. För att mäta tiden användes ett tidtagarur och för att mäta längden användes en linjal. Resultaten av testerna bokförs på listor med elevernas individuella koder (bilaga 3). Blanka A4-papper med individuella koder används till resultaten av längduppskattningen. De förtryckta enkätformulären till den andra delen av undersökningen har också individuella koder.

4.4 Genomförande

Varje klass delades in i grupper om fyra till fem elever och de gavs inte någon möjlighet att delge varandra undersökningens olika moment, för att på så sätt säkra tillförlitligheten. Undersökningen utgjordes av två delar som genomfördes direkt efter varandra, med en grupp i taget.

Den första delen innefattade de praktiska momenten där eleverna utförde uppskattningarna och de började med att uppskatta ett kilogram. Varje elev fick tillgång till de tjugo påsarna med instruktionen att uppskatta hur många av dessa som behövdes för att den sammanlagda vikten skulle vara omkring ett kilogram, och deras resultat bokfördes på varje elevs respektive

kod (bilaga 3). Eleverna genomförde detta moment enskilt och slussades sedan vidare till ett annat rum, för att eliminera möjligheten att påverka varandra. När alla i gruppen hade genomfört momentet samlades de för att uppskatta en minut. Eleverna placerades på stolar en bit ifrån varandra och uppmanades att blunda för att inte påverka varandra i gruppen. Eleverna fick information om att de skulle räcka upp handen när de hade uppskattat att en minut hade passerat från att startsignalen angivits. Varje elevs resultat bokfördes på elevernas respektive koder. Vidare tilldelades eleverna en penna och ett blankt papper i A4-format med endast elevens individuella kod på baksidan. Instruktionen gavs att eleverna skulle uppskatta och dra ett streck motsvarande en decimeter på sitt papper. Resultaten samlades in samtidigt som enkätfrågorna delades ut och undersökningens andra del genomfördes. Den andra delen innebar att eleverna med egna ord fick svara på enkätfrågorna direkt kopplade till testen. Eleverna hade möjlighet att få svar på eventuella frågor i samband med genomförandet av enkätundersökningen, då vi var tillgängliga för elevernas eventuella frågor. När samtliga grupper genomfört undersökningens båda delar, kontrollerades elevernas längduppskattning och resultaten bokfördes på respektive elevs kod.

4.5 Metoddiskussion

En kvantitativ undersökning var den empiriska metod som lämpade sig bäst för syftet, där resultatet av ett större antal elever ger ökad generaliserbarhet (Patel & Davidson, 2003).

I enkätundersökningen användes det som Denscombe (2000) refererar till som öppna frågor. Valet av öppna frågor motiveras av möjligheten att kunna ta del av elevernas egna uttryckssätt, vilket enligt författaren leder till att eleverna svarar mer sanningsenligt. Kritiken mot att använda öppna frågor är enligt Denscombe att det krävs mer av både eleverna och forskarna. För att kunna uppnå syftet med enkätundersökningen valdes öppna frågor, dels för att frågorna var få till antalet och dels för att eleverna inte skulle påverkas och begränsas av fasta svarsalternativ. Enligt Patel och Davidson (2003) kan det vara svårt att få elever motiverade att besvara frågor i en enkätundersökning. Eftersom eleverna besvarade enkäten som författarna säger ”under ledning”, kunde betydelsen av just deras deltagande poängteras och uppmuntras under genomförandet.

Enligt Svenning (1999) är svårigheten med empiriska undersökningar att konstruera fungerande mätinstrument för att säkerställa validiteten. Validiteten i vår undersökning var

hög då syftet uppnåddes genom att elevernas uppskattningsförmåga testades och deras egna tankar om vilka erfarenheter och referenser de ansåg sig använda samt var de tillägnat sig dessa synliggjordes i enkätundersökningen. Reliabiliteten var hög då samtliga moment i undersökningen genomfördes och kontrollerades av oss båda. Trots att undersökningen var kvantitativ är 54 deltagare inte ett tillräckligt stort antal för att undersökningens resultat ska vara direkt generaliserbart till en större population.

5 Resultat och analys

Samtliga resultat av undersökningen framställs i numerisk form. Resultatet av de praktiska testen visas i histogram på ordinalskalenivå som Denscombe (2000) beskriver, där resultaten kan anta olika värden inom de rangordnade nivåerna. De öppna enkätfrågorna angående vilka referenser eleverna hänvisade till då de genomförde de praktiska testen är reducerade till olika kategorier, på det sätt Patel och Davidson (2003) beskriver, och visas i överskådlig analys i cirkeldiagram. Elevernas svar på var eller av vem de har tillägnat sig praktiska erfarenheter av vikt, tid och längd redovisas i stapeldiagram på nominalskalenivå (Denscombe, 2000) med två nivåer; inom och utanför skolan.

Eftersom ett syfte med undersökningen är att göra jämförelser mellan elevgrupperna och att resultatet visar markanta skillnader dem emellan, presenteras all numerisk data i relativ frekvens trots att antalet elever i undersökningsgruppen var relativt litet. I resultatet presenteras diagrammen med tillhörande kommentarer, vilket Patel och Davidson (2003) benämner som kommenterande beskrivning, och jämförelser görs mellan de tre elevgrupperna. Gruppernas separata resultat redovisas i diagram i bilaga 4. Resultatdelen avslutas med en sammanfattande analys där jämförelser och paralleller dras mellan de olika delarna av undersökningen.

5.1 Bortfall

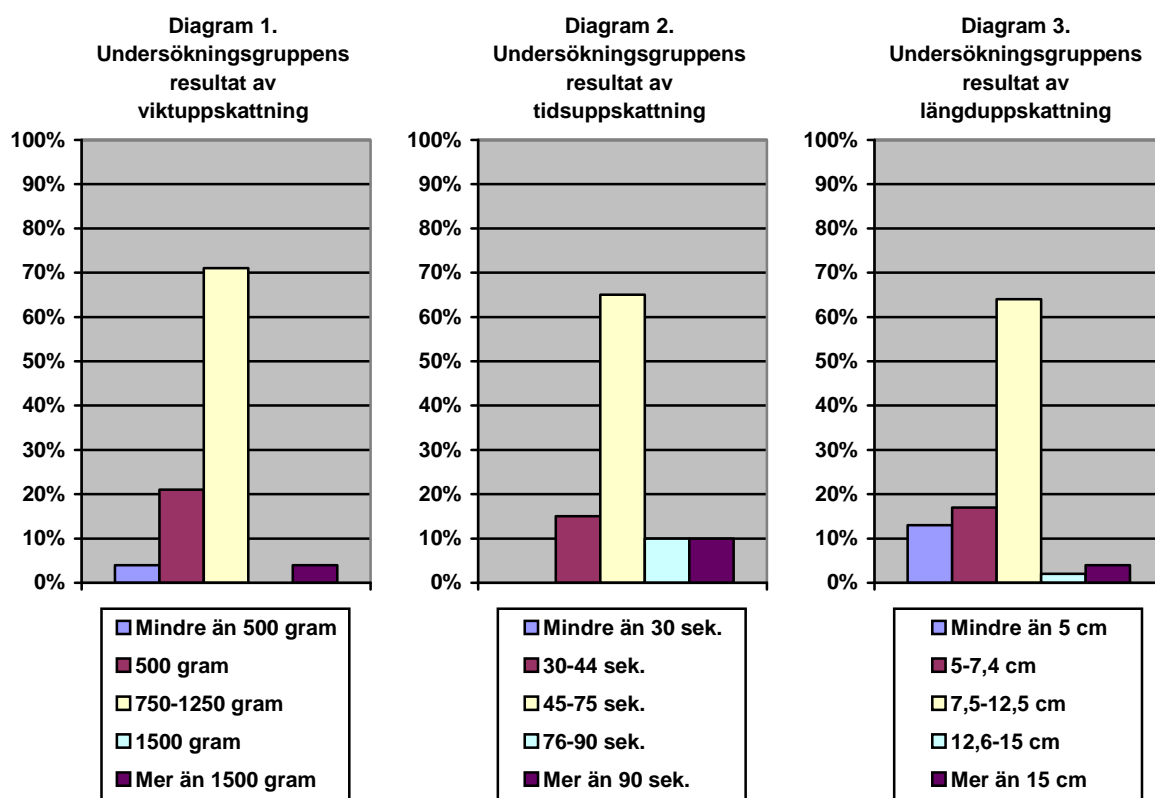
Undersökningsunderlaget omfattar 54 elever och i undersökningen redovisas resultat från 48 elever. Enligt Bjurwill (2001) är det viktigt att redovisa eventuella bortfall vid en kvantitativ undersökning, eftersom ett för stort bortfall kan ge missvisande resultat. Det externa bortfallet var 11 % vid undersökningstillfället, vilket enligt Bjurwill inte bör överstiga 20 %. Bortfallen var i absoluta tal fem av sju elever i grupp A och en av tjugo elever i grupp C, vilka berodde på sjukdom. Det interna bortfallet i undersökningen var 0 %.

5.2 Hur var elevernas uppskattningsförmåga?

Elevernas uppskattningsresultat redovisas på ordinalskalenivå i fem nivåer. Nivå ett redovisar resultat som är mindre än 50 % av det exakta värdet och nivå två 50-74 %. Nivå tre är den nivå som anses godkänd, vilken redovisar resultat mellan 75 % och 125 % av det exakta värdet, vilket motiverar valet att låta påsarna vid viktuppskattningen väga cirka 250 gram. De två sista nivåerna redovisar resultaten 126-150 %, respektive mer än 150 % av det exakta värdet. De fem nivåerna är preciserade med exakta mått vid varje diagram.

5.2.1 Hela undersökningsgruppen

I diagram 1, 2 och 3 redovisas hela undersökningsgruppens uppskattningsresultat av vikt, tid och längd.



Eleverna visade ett mycket bra resultat i uppskattningen av vikt, där drygt 70 % gjorde en rimlig uppskattning och majoriteten av resterande resultat återfinns i nivå två, det vill säga strax under det godkända värdet. När det gäller uppskattning av tid och längd visade eleverna också bra resultat där cirka 65 % angav ett godkänt värde. Elevernas uppskattning av längd gav en stor spridning mellan nivåerna, och jämfört med tid och vikt har denna flest resultat i nivå ett och fem, vilka är de nivåer som ligger längst ifrån det godkända värdet.

5.2.2 Jämförelser mellan elevgrupperna

Elevgruppernas separata resultat av uppskattningen redovisas i diagram 10-12 (bilaga 4).

Gällande elevernas uppskattning av vikt så var elevgrupp C den enda gruppen som hade över 70 % godkända resultat. Ingen av elevgrupperna angav värdet på nivå fyra, och resultaten på nivå fem representeras endast av elevgrupp B.

Resultatet av tidsuppskattningen visar skillnader mellan de olika grupperna där elevgrupp A och B gjorde runt 70 % godkända resultat, men endast 55 % i elevgrupp C. Hela stapeln som representerar mer än 90 sekunder utgörs av resultat från elevgrupp C.

Det är stora skillnader mellan elevgruppernas resultat av länduppskattningen. Elevgrupp C var överlägsen med 85 % godkända resultat, och ingen i gruppen uppskattade mer än 12,5 centimeter. Elevgrupp A hade knappt 70 % godkända resultat och elevgrupp B gjorde sämst resultat där knappt 40 % var godkända och hela stapeln på nivå fem representeras dessutom av gruppen.

5.3 Vilka erfarenheter kunde eleverna referera till?

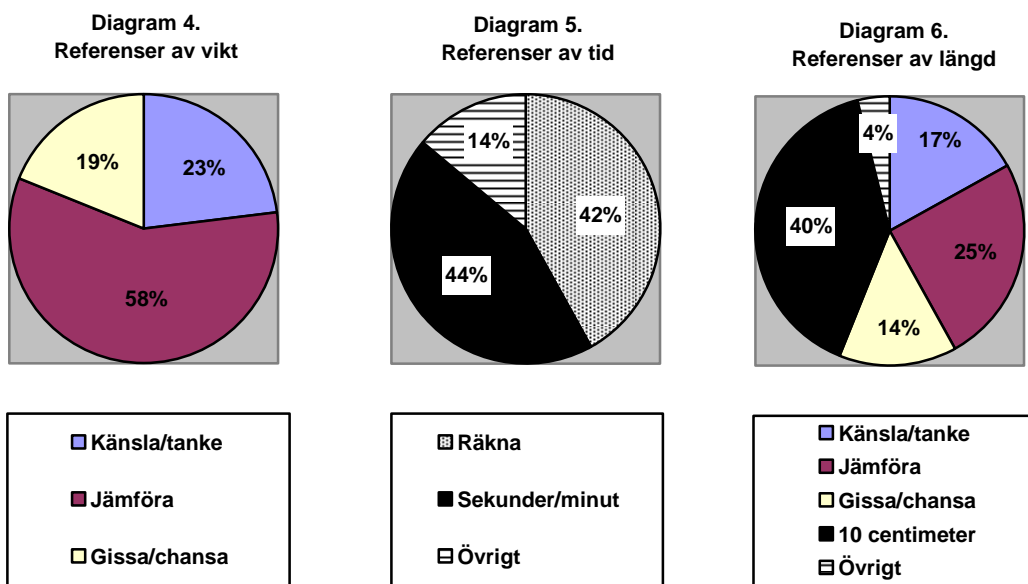
De erfarenheter och referenser som eleverna hänvisade till vid viktuppskattningen har vi kategoriserat i *känsla/tanke*, *jämföra* och *gissa/chansa*. Exempel på referenser i kategorin *känsla/tanke* är; ”det kändes som...”, ”jag tänkte...” och ”jag kör på känsla”. I kategorin *jämföra* ingår alla erfarenheter där eleverna refererade till jämförelser med exempelvis marsvinsungar, frukt, hantlar, hundmat, godis och mjölkpaket. I den sista kategorin *gissa/chansa* angav eleverna just detta.

Första kategorin av elevernas referenser gällande tidsuppskattning är *räkna* vilken innefattar svar från elever som på något vis angav att de räknade och i några fall skrev talet 60. I denna kategori angav ingen någon enhet, dock gav ett fåtal elever exempel på metoder såsom att räkna ”1001, 1002, 1003...” och ”1 elefant, 2 elefanter, 3 elefanter...”. Andra kategorin *sekunder/minut* innefattar svar från elever som räknade och dessutom angav enheten sekund eller minut. Exempel på svar som är placerade i kategorin *övrigt* är; ”jag tänkte på mikron” och ”jag räknade till 100”.

När det gäller referenser till längduppskattningen är elevernas svar indelade i fem kategorier. *Känsla/tanke* och *gissa/chansa* innehåller liknande exempel som eleverna angav som referenser när de uppskattade vikt. I kategorin *jämföra* finns exempel som; ”mellan tummen och pekfingeret”, ”som en linjal” och ”mellan hålen på pappret”. I kategorin *10 centimeter* är alla svar placerade då eleverna hänvisade till tio centimeter. I den sista kategorin *övrigt* finns svar som; ”jag ritade lite längre än 1 cm” och ”jag tror den är kort”.

5.3.1 Hela undersökningsgruppen

I diagram 4, 5 och 6 redovisas de referenser som hela undersökningsgruppen angav vid uppskattningen av vikt, tid och längd, grupperade i olika kategorier.



Då eleverna angav referenser till sina uppskattningar av vikt hänvisade mer än hälften till jämförelser, och hela 39 % av jämförelserna avsåg ett mjölkpaket. När det gäller uppskattning av tid hade de flesta elever en välgrundad metod som gick ut på att räkna, endast en liten del av eleverna saknade en fungerande metod och redovisas i kategorin *övrigt*. Elevernas referenser gällande längduppskattning utgjordes till stor del av hänvisningar till 10 centimeter.

5.3.2 Jämförelser mellan elevgrupperna

Elevgruppernas separata resultat av angivna referenser redovisas i diagram 13-21 (bilaga 4).

Det var stora skillnader mellan de olika elevgruppernas referenser gällande viktuppskattning. I elevgrupp A hänvisade 50 % av eleverna till *känsla/tanke* medan motsvarande i elevgrupp B och C var mindre än 20 %. De olika elevgrupperna hänvisade alla i hög grad till jämförelser,

dock var andelen särskilt hög i elevgrupp B där 75 % av resultaten tillhör kategorin. Ytterligare en märkbar skillnad mellan grupperna var att 35 % av referenserna i elevgrupp C utgjordes av gissningar och chansningar, medan motsvarande i de övriga grupperna var mindre än 10 %.

Gällande elevernas referenser vid tidsuppskattningen visar resultaten inga större skillnader mellan de tre elevgrupperna.

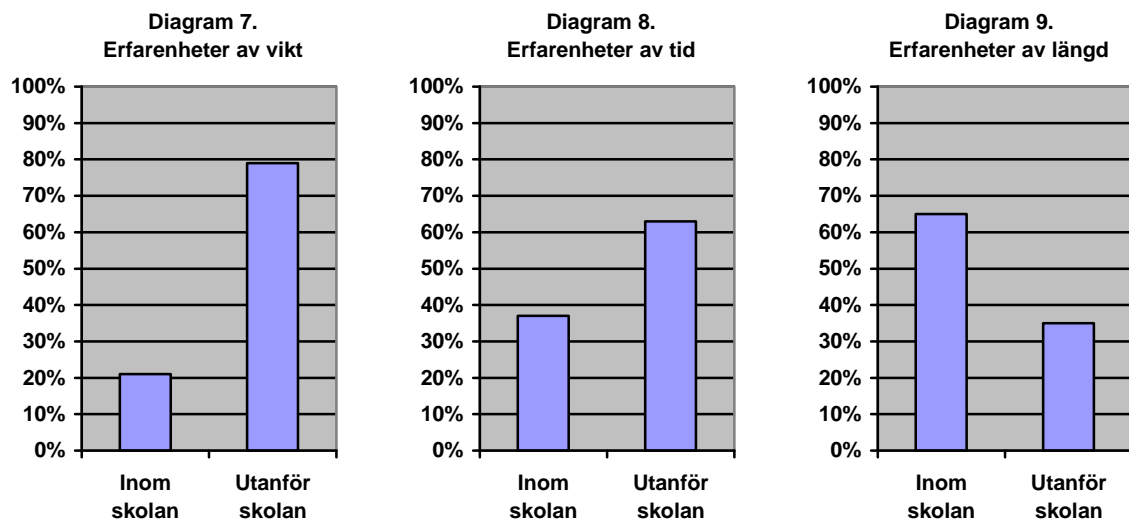
Däremot syns stora skillnaderna mellan elevgruppernas resultat av deras erfarenheter vid längduppskattningen. Störst var skillnaderna då det gäller kategorin *10 centimeter*, där 67 % av erfarenheterna var angivna av elevgrupp A men endast 25 % av elevgrupp C angav erfarenheter inom denna kategori. I kategorin *jämföra* syns på liknande sätt markanta skillnader i resultatet där 45 % av erfarenheterna från elevgrupp C är representerade, men endast omkring 10 % från de två andra grupperna. I elevgrupp B utgjordes svaren till stor del av gissningar och chansningar, vilket bara representerades av en marginell del i de andra grupperna. Kategorin *övrigt* utgörs endast av svar från elevgrupp B.

5.4 Har eleverna tillägnat sig erfarenheterna inom skolan?

I enkäten ställdes samma öppna följdfråga till eleverna gällande uppskattningen av de tre storheterna; *var eller av vem har du lärt dig detta?* Eftersom ett syfte med undersökningen är att ta reda på om eleverna anser att skolan är förmedlare av de erfarenheter de hänvisade till, så redovisas svaren i två kategorier. I kategorin *inom skolan* har vi placerat svar såsom; ”på matten”, ”av läraren” och ”i slöjden”. I kategorin *utanför skolan* återfinns svar såsom; ”mormor”, ”på en bondgård”, ”hemma”, ”i affären”, ”TV”, ”Internet” och ”klockan”, men även svar som ”jag har lärt mig själv” och ”ingen har lärt mig”.

5.4.1 Hela undersökningsgruppen

I diagram 7, 8 och 9 redovisas om eleverna ansåg ha tillägnat sig erfarenheterna av vikt, tid och längd inom eller utanför skolans verksamhet.



Då eleverna angav var de tillägnat sig erfarenheter av vikt hänvisade endast en marginell del till skolans verksamhet. Gällande tidsuppskattningen refererade en något större del av eleverna till skolans verksamhet, däremot när eleverna hänvisade till erfarenheter av längd ökade andelen till 65 % av eleverna.

5.4.2 Jämförelser mellan elevgrupperna

Elevgruppernas separata resultat redovisas i diagram 22-30 (bilaga 4).

När det gäller elevernas hänvisningar till erfarenheter av både vikt, tid och längd syns inga märkbara skillnader i resultatet mellan elevgrupperna.

5.5 Sammanfattande analys

För att uppskatta tid och längd utgick eleverna ofta från en mindre enhet som de känner till, vilket inte förekom vid viktuppskattningen. Eleverna refererade till *gissa/chansa* vid uppskattningen av både vikt och längd vilket är intressant då mer än två tredjedelar av dessa resultat ändå var godkända. Däremot när det gäller att uppskatta tid refererade nästan alla elever till en specifik metod som innebär att på olika sätt räkna till 60 sekunder, vilket innefattar kategorierna *räkna* och *sekunder/minut*, men endast 68 % av dessa gjorde en godkänd uppskattning. I detta sammanhang är det viktigt att ta hänsyn till elevgrupp C där nästan alla elever refererade till denna metod, men endast 61 % av dessa elever gjorde en godkänd uppskattning.

Att jämföra visade sig vara en bra metod för eleverna eftersom andelen godkända uppskattningar var stor, 68 % vid viktuppskattningen och 83 % vid längduppskattningen. Två

referenser som eleverna frekvent hänvisade till då de gjorde jämförelser var ett mjölkpaket gällande vikt och avståndet mellan tummen och pekfingret gällande längd. Jämförelser med mjölkpaket förekom i samtliga elevgrupper, medan elevgrupp C var ensam om att ange måttet mellan tummen och pekfingret, och refererade i mindre utsträckning till kategorin 10 centimeter än elevgrupp A och B. Tre fjärdedelar av de elever som angav erfarenheter av ett mjölkpaket som referens gjorde en godkänd uppskattning, men de elever som använde referensen mellan tummen och pekfingret visade ett bättre resultat då samtliga gjorde en godkänd uppskattning.

Andelen godkända uppskattningar varierade mellan 60 % och 80 % oberoende av om eleverna ansåg ha tillägnat sig erfarenheterna av att uppskatta inom skolan eller utanför dess verksamhet. Detta gäller uppskattningen av vikt, tid och längd då man tittar på hela undersökningsgruppens resultat. Intressant att notera är däremot de markanta skillnader som finns då man analyserar elevgruppernas enskilda resultat i längduppskattningen när de hänvisade till skolans verksamhet. Elevgrupperna hänvisade i stor utsträckning till skolans verksamhet när det gällde erfarenheter av längd, dock var endast 29 % av dessa godkända i elevgrupp B i motsats till elevgrupp C där 92 % var godkända.

Värt att notera är att en del elever hänvisade till erfarenheter och referenser som inte stämde överrens med följdfrågan om var dessa var förvärvade. Exempelvis angav några elever svar som att jämföra med godis och att gissa och chansa och menade samtidigt att de tillägnat sig dessa erfarenheter inom skolan.

6 Diskussion

Utgångspunkten för det förväntade resultatet var begränsad eftersom endast två författare, Magne (1998) och Öberg (1998), har uttalat sig om elevers uppskattningsförmåga och de menar att den är dålig. Resultaten av undersökningen var därför bättre än förväntat.

6.1 Uppskattningsförmåga

Både Magne (1998) och Öberg (1998) gav sina elever i uppgift att ta med en sten som eleverna uppskattade väga ett kilogram, de använde sig då av det sätt att uppskatta som Reys (2006) beskriver som att utifrån ett givet mått göra en uppskattning. På samma sätt genomförde vi vår undersökning då vi gav eleverna färdiga mått såsom ett kilogram, en minut och en decimeter för att testa elevernas uppskattningsförmåga. Samtliga elever som Magne berättar om tog med sig stenar som vägde över två kilogram, medan alla Öbergs elever

underskattade vikten på de stenar de tog med sig. Eleverna i vår undersökning visade bättre uppskattningsförmåga gällande vikt än både Magnes och Öbergs undersökningsgrupper. I likhet med Öbergs resultat har flertalet av de elever i vår undersökningsgrupp som inte gjorde en godkänd uppskattning underskattat vikten, i motsats till Magnes elever som alla överskattade vikten. Magne beskriver även elevers längduppskattning som dålig, framför allt vid längre sträckor, men kommenterar inte kortare sträckor såsom en decimeter varav inga jämförelser kan göras med vår undersökning.

Anledningarna till att vår undersökningsgrupp visade goda uppskattningsresultat kan vara många. En möjlig förklaring är att eleverna har erfarenhetsbaserade referenser i form av egna inre bilder på det sätt som Ljungblad (2001) beskriver, och att dessa kan ha utvecklats för att gälla i mer formella sammanhang såsom i skolans matematikundervisning. En liknande förklaring ger Ahlberg (2000) som hävdar att elever tillägnar sig egna referensmått och utvecklar en förståelse för mätning genom att utföra och utvärdera egna uppskattningar. Ytterligare en förklaring kan vara att eleverna har haft möjlighet att utveckla sina erfarenhetsbaserade metoder inom skolans verksamhet på det sätt som Malmer (1999) beskriver och att pedagogen har möjliggjort för eleverna att utveckla sin matematiska förståelse. Men många av de metoder som eleverna refererade till kan även ha utvecklats utanför skolans verksamhet.

6.2 Erfarenheter och strategier

När eleverna angav vilka erfarenheter de utgick från vid uppskattningarna refererade många till två av de tre strategier som Reys (2006) förklarar. När det gäller vikt använde många elever den strategi som innebär att utgå från en referens som de är väl förtrogna med, nämligen jämförelser med olika föremål där ett mjölkpaket var mest frekvent. Denna strategi användes även vid längduppskattning i alla elevgrupperna, men en elevgrupp utmärkte sig då de använde jämförelser i mycket större utsträckning och gruppen var dessutom ensamma om att referera till avståndet mellan tummen och pekfingret. En anledning till att andelen godkända uppskattningar var något högre gällande längd än vikt kan vara att längdmått är visuellt uppfattningsbara och dessutom är avståndet mellan tummen och pekfingret alltid tillgängligt för jämförelser. Ytterligare en förklaring är att jämförelser, med exempelvis en liter mjölk, kan vara teoretiska kunskaper i form av fakta som inte är erfarenhetsbaserade och därför inte användbara för eleverna i samband med uppskattning. Unenge, Sandahl och Wyndhamn (1994) menar att sådan faktakunskap är viktig men poängterar att förståelse och

förtrogenhet, som praktiskt förankrad kunskap, bör få större utrymme inom skolans matematikundervisning.

Gällande både tid och längd använde eleverna ytterligare en av Reys (2006) strategier, nämligen att dela upp det som ska mätas i kända, mindre enheter. Denna strategi använde sig många elever av då de angav svar som placerades i kategorierna *räkna* och *sekunder/ minut* vid tidsuppskattningen och *10 centimeter* vid längduppskattningen. Strategin var en bra metod då de flesta av dessa elever gjorde godkända uppskattningar. Några elever förklarade i enkäten att de räknade ”1001, 1002, 1003...” och ”1 elefant, 2 elefanter, 3 elefanter...” och genom att analysera elevernas längduppskattning kunde några exempel iaktas där eleverna hade ritat en centimeter tio gånger efter varandra. Även om referenserna är allmänt vedertagna har eleverna tillägnat sig dessa och kan använda dem för att uppskatta, vilket är ytterligare ett exempel på att eleverna har tillägnat sig egna referensmått som Ahlberg (2000) beskriver. En elevgrupp utmärkte sig genom att många elever misslyckades vid tidsuppskattningen trots att de använde denna strategi. Detta kan förklaras på samma sätt som vid jämförelsen med en liter mjölk och, precis som Unenge, Sandahl och Wyndhamn (1994) påpekar, att den teoretiska kunskapen saknar praktisk förankring. Reys (2006) strategi, att dela i mindre enheter, användes inte vid viktuppskattningen vilket kan bero på att eleverna känner sig mer förtrogna med storheterna tid och längd och anser sig kunna utnyttja sina praktiska erfarenheter mer i dessa sammanhang. Även om eleverna använder sig av viktenheter i matematikundervisningens läromedel så är det enligt vår erfarenhet oftast i samband med enhetsbyten och vid räkning med abstrakta siffersymboler, däremot förekommer praktiska arbetsuppgifter med längdmätning. På samma sätt beskriver Öberg (1998) att även om eleverna obehindrat kan göra exempelvis enhetsbyten med siffersymboler i sina läromedel har denna kunskap ingen betydelse för eleverna i deras försök att uppskatta. Att eleverna arbetar enskilt i sina läromedel och att erfarenhetsbaserad undervisning är en bristvara, beskrivs även i Skolverkets rapport *Lusten att lära – med fokus på matematik* (2003). I rapporten betonas att matematikundervisningen måste förändras mot att i större utsträckning beröra elevernas vardagliga liv för att de ska behålla motivationen att utveckla sina matematiska kunskaper.

Två av elevgrupperna hänvisade i stor utsträckning till tio centimeter vid längduppskattningen medan samma referens endast angavs av ett fåtal elever i den tredje gruppen. Eftersom många av eleverna i den gruppen istället utgick från den specifika metoden att jämföra med avståndet

mellan tummen och pekfingret kan en slutsats vara att en bra strategi, nämligen att utgå från mindre enheter, har ersatts av en för eleverna bättre strategi, en väl förtrogen referens. Detta kan förklaras utifrån att eleverna på det sätt som Olsson (2005) förespråkar har haft möjligheter att diskutera och jämföra olika sätt att uppskatta. På liknande sätt hävdar Ahlberg (2000) att uppskattningsövningar utvecklar elevernas förståelse för att göra rimliga mätningar utan hjälpmedel. Sterner och Lundberg (2002) anser att skolan måste erbjuda eleverna många erfarenheter av att göra uppskattningar och utvärdera dem för att förmågan ska utvecklas, vilket kan vara förklaringen till att den specifika metoden är isolerad till eleverna i en av grupperna.

Slutsatsen är att de erfarenheter och referenser som eleverna hänvisade till, både när det gäller att göra jämförelser och att utgå från mindre delar, kan vara kunskaper enbart förankrade i teorin eller kombinerade med erfarenhetsbaserade färdigheter. De elever som i enkäten skrev att de utgick från en känsla eller tanke när de uppskattade uttryckte därmed att deras uppskattning gjordes utifrån tidigare erfarenheter, i motsats till de elever som hänvisade till att gissa och chansa. Trots detta var andelen godkända uppskattningar stor i kategorin *gissa/chansa*. Resultatet skulle kunna förklaras med att eleverna inte gör skillnad på att göra en rimlig uppskattning och en vild gissning, vilket Olsson (2005) poängterar är viktigt att synliggöra för eleverna. En annan möjlig förklaring är att eleverna faktiskt har erfarenhetsbaserade kunskaper som de kan använda vid uppskattning, trots att detta inte framgår av elevernas svar. Anledningen till detta kan vara dels att de inte kan uttrycka det skriftligt, dels att eleverna inte uppfattar dessa kunskaper som värdefulla på det sätt som Rönnerberg och Rönnerberg (2001) förklarar och därför inte refererade till dem i enkäten. Även Rusek (1996) har erfarenheter av att elever ifrågasätter arbetsuppgifter kring uppskattning. Både Rönnerberg och Rönnerberg och Rusek förklarar fenomenet med att eleverna är vana vid att de i skolsammanhang förväntas använda formella metoder och leverera en exakt lösning. Deras resonemang bekräftas av *Nationella utvärderingen av grundskolan 2003* (Skolverket, 2004) där det framgår att elever inte ges tillräckligt många tillfällen att utveckla egna erfarenhetsbaserade lösningar. Om eleverna inte förstår att deras erfarenhetsbaserade uppskattningsförmåga är en matematisk kunskap, så kan det vara förklaringen till att de hänvisade till gissningar och chansningar samtidigt som de gjorde godkända uppskattningar.

6.3 Skolans roll

När eleverna hänvisade till var eller av vem de hade lärt sig att uppskatta de olika storheterna användes öppna frågor för att inte påverka eleverna. Eleverna refererade till skolans verksamhet i varierande omfattning vid tillägnandet av användbara erfarenheter vid uppskattning. Några elevers svar på var eller av vem de tillägnat sig dessa erfarenheter stämde inte överens med den erfarenhet de refererade till, exempelvis eleven som hänvisade sin uppskattning till erfarenheten av vad hundmat väger och samtidigt angav skolan som förmedlare av denna erfarenhet. Detta kan förklaras med att eleverna tänkte på mätning i allmänhet och inte specifikt på att uppskatta. Vid erfarenheter av längd ansåg majoriteten av den totala undersökningsgruppen att dessa var förvärvade inom skolan. Enligt rapporten *Lusten att lära – med fokus på matematik* (Skolverket, 2003) styrs undervisningen i matematik till stor del av läromedel och att den erfarenhetsbaserade undervisningen tenderar att minska i takt med att eleverna blir äldre. Vi har erfarenhet av att längdmätning har stort utrymme i läromedel och prioriteras vid praktiska övningar. Detta kan vara förklaringen till att eleverna i större utsträckning hänvisar till skolans verksamhet vid uppskattning av längd än av vikt och tid.

Utifrån undersökningens resultat kan inga slutsatser dras att de erfarenheter som eleverna ansåg ha tillägnat sig inom skolans verksamhet har bättre eller sämre giltighet än de övriga. Andelen godkända uppskattningar bland de elever som angav skolan som referens varierade mellan 29 % och 100 % mellan elevgrupperna och de olika storheterna. Värt att kommentera är den skillnad som syns mellan två elevgrupper vid uppskattningen av längd, då andelen godkända uppskattningar var 29 % respektive 92 % av dem som hänvisade till skolan. Som diskuterades tidigare kan eleverna ha teoretiska kunskaper utan att dessa är praktiskt förankrade (Unenge, Sandahl & Wyndhamn, 1994). Detta kan förklara skillnaden mellan elevgruppernas resultat där den grupp med många godkända resultat har fått möjlighet att förankra sina teoretiska kunskaper i praktiska erfarenheter.

Anledningen till att en relativt liten del av eleverna hänvisade till skolans verksamhet som förmedlare av erfarenheter och referenser att använda vid uppskattning kan vara det faktum som beskrivs i *Att lyfta matematiken – intresse, lärande, kompetens, SOU 2004:97* (Utbildningsdepartementet, 2004) att intentioner i styrdokument och forskning har svårt att få genomslagskraft i praxis. En anledning till att uppskattning inte blir föremål för undervisning kan vara att det krävs tid för individuella kontroller och tillgång till material samt att

utvärderingar inte kan genomföras med alla elever samtidigt. Uppskatta är ett relativt nytt moment i grundskolans kursplaner och har endast varit föremål för undervisningen i tretton år, vilket kan vara en del av förklaringen. Som vi tidigare påtalat har vi erfarenhet av att arbete med elevers uppskattningsförmåga faller mellan stolarna. Förklaringen kan vara att traditionella undervisningsmönster inom skolans verksamhet inte ifrågasätts eller utmanas. Det uppnåendemål som berör uppskattning omfattar även momenten jämföra och mäta där exakta svar oftast prioriteras. På samma sätt preciseras inte vilka resultat som gäller uppskattningsförmågan respektive kunskap kring jämförelser och mätning, i exempelvis utvärderingar angående elevers måluppfyllelse. Detta innebär också att vi inte kan jämföra resultatet av vår undersökning med rapporten *Hur går det för femteklassarna på proven i engelska, matematik och svenska? Resultat från insamling av ämnesproven i årskurs 5 2006* (Skolverket, 2006) vilken redovisade att 87 % av eleverna uppnådde det aktuella målet.

Utifrån undersökningens resultat dras slutsatsen att de deltagande eleverna inte har uppfattat uppskattning som ett tydligt lärandeobjekt eller en viktig matematisk kunskap, då endast en mindre del av eleverna i varje grupp hänvisade till skolans verksamhet. En viss del av eleverna har dock tillägnat sig erfarenheter inom skolan att använda som referenser vid uppskattning. Ahlberg (2001) menar att vardagsmatematiken med informella kunskaper och metoder har fått ökat utrymme inom skolans verksamhet, då förståelse prioriteras före fakta. På liknande sätt menar Malmer (1999) att kvalitativa kunskaper prioriteras före kvantitativa och hänvisar till gällande styrdokument. Unenge (1999) är däremot mer kritisk och antyder att styrdokumentens intentioner, att matematikundervisningen bör ha verklighetsanknytning, endast existerar i teorin.

Endast en elev har preciserat ett annat skolämne än matematik där denne har tillägnat sig erfarenheter som kan användas vid uppskattning, nämligen slöjd. Eftersom endast denne elev angav ett annat skolämne kan det tyda på att matematikundervisning inte integreras med andra ämnen, vilket bekräftas av rapporten *Lusten att lära – med fokus på matematik* (Skolverket, 2003). Vi anser dock att det är fördelaktigt för eleverna att inkludera matematikundervisning i ämnesövergripande teman, framför allt för att lyfta fram praktiska tillämpningar av de matematiska metoder skolan avser förmedla till eleverna, vilket även bekräftas i rapporten av elever med liknande erfarenheter. Reys (2006) anser att uppskattningsförmågan ska utvecklas i samband med geometri, men att pedagoger självklart ska ta till vara på de tillfällen som ges inom alla skolämnena. Sterner och Lundberg (2002) anser att erfarenheter av att göra

uppskattningar i autentiska situationer är en förutsättning för att eleverna ska utveckla uppskattningsförmågan. I kommentarmaterialet till *Analysschema i matematik för åren före skolår 6* (Skolverket, 2000a) ges många exempel på situationer där pedagogen kan identifiera och bearbeta matematiska kunskaper hos eleverna inom olika skolämnen. Analysschemat kan användas som ett verktyg för pedagogen och som ett stöd för att bryta det traditionella undervisningsmönstret som beskrivs i utredningen *Att lyfta matematiken – intresse, lärande, kompetens* (Utbildningsdepartementet, 2004). Enligt rapporten *Lusten att lära – med fokus på matematik* (Skolverket, 2003) diskuteras kursplanens mål i mindre utsträckning med eleverna inom matematikundervisningen än i övriga ämnen. Genom att i större utsträckning diskutera kursplanens mål i matematik både med kollegor och med elever, kan moment som i detta fall uppskattning preciseras i de lokala arbetsplanerna. Genom en sådan målstyrd undervisning i kombination med analyschemat som verktyg för pedagogen ser vi möjligheter att inkludera matematik i ämnesövergripande teman.

6.4 Slutsats

Forskare och ämnesdidaktiker som nämns i forskningsbakgrunden är överens om att skolans undervisning bör erbjuda eleverna möjlighet att utveckla sin uppskattningsförmåga, och hänvisar till dess användbarhet när vi hanterar matematiska problem i vår vardag. Unenge, Sandahl och Wyndhamn (1994) betonar behovet av att tillägna sig egna referenser att utgå från när man i vardagen ställs inför valmöjligheter i samband med matematiska problem, med särskild betoning på uppskattningsförmågan. Vi instämmer med författarna i forskningsbakgrunden och anser att förmågan att uppskatta är värdefull och relevant för alla i olika vardagssammanhang. Vår övertygelse är, precis som Unenge, Sandahl och Wyndhamn framhåller, att den tysta kunskapen inom matematiken måste bli föremål för undervisning och i dessa sammanhang framställas som det värdefulla lärandeobjekt det faktiskt är.

6.5 Fortsatt forskning

Magne (1998) och Öberg (1998) är de författare i forskningsbakgrunden som beskriver egna undersökningar kring sina elevers uppskattningsförmåga, och anser att elever generellt är dåliga på att uppskatta. Båda beskriver hur några elever som i övrigt anses svaga i matematik visar god uppskattningsförmåga. I denna undersökning har syftet inte varit att utgå från elevernas övriga matematiska kunskaper, vilket kan vara en intressant utgångspunkt för fortsatt forskning. Ett annat förslag till fortsatt forskning är att undersöka vad verksamma pedagoger anser om uppskattning som lärandeobjekt, samt vilka möjligheter och hinder de upplever med att integrera momentet i sin undervisning.

7 Sammanfattning

Syftet med undersökningen är att beskriva förmågan att uppskatta vikt, tid och längd hos elever i skolår fem, vilket är ett uppnåendemål i den aktuella kursplanen för matematik. Syftet är också att undersöka vilka eventuella erfarenheter och referenser eleverna hänvisar till vid uppskattningarna, samt om de anser ha tillägnat sig dessa inom skolans verksamhet.

Utbildningsväsendet och ämnesdidaktiker beskriver skolans verksamhet och påtalar att elevernas erfarenhetsbaserade informella matematiska kunskaper bör vara utgångspunkt för undervisning. Sammanfattningsvis beskrivs matematikundervisningen som bristfällig när det gäller verklighetsanknytning och praktisk användning, med risk för att eleverna inte förstår hur deras kunskaper ska användas. Uppskattning som mål för undervisning är relativt nytt i grundskolans historia. Utvärderingar bekräftar att det aktuella målet att jämföra, mäta och uppskatta olika storheter nås av minst antal elever, dock är förmågan att uppskatta inte preciserad. Elevers uppskattningsförmåga beskrivs som otillräcklig, och anses bero på att uppskatta som metod oftast inte framställs som en värdefull och användbar matematisk kunskap. Samstämmighet råder om att uppskatta bör vara ett tydligt lärandeobjekt i undervisningen med hänvisning till dess användbarhet i olika vardagsituationer.

Undersökningen utgjordes av två delar. Den första delen bestod av ett praktiskt test där eleverna fick uppskatta ett kilogram, en minut och en decimeter. Den andra delen bestod av enkätfrågor där eleverna fick hänvisa till eventuella erfarenheter och referenser som de använde vid uppskattningarna, samt var eller av vem de hade tillägnat sig dessa.

Eleverna uppvisade god uppskattningsförmåga då två tredjedelar av samtliga uppskattningar i det praktiska testet bedömdes som godkända. I enkäten redogjorde många elever för olika erfarenheter och referenser som de ansåg använda sig av när de genomförde testet, medan några uttryckte att de bara chansade. I analysen framkom både likheter och skillnader mellan elevgruppernas erfarenheter och referenser, och även i vilken utsträckning de genererade godkända uppskattningar. På frågorna om var eller av vem de hade tillägnat sig dessa referenser och erfarenheter var det inte många som hänvisade till skolans verksamhet när det gällde vikt och tid, men däremot gällande längd. En väsentlig slutsats utifrån undersökningens resultat är att de flesta elever har referenser att använda vid uppskattning, men att dessa inte alltid är erfarenhetsbaserade utan enbart teoretiskt förankrade.

Referenser

- Ahlberg, Ann (2000) Att se utvecklingsmöjligheter i barns lärande. I Wallby, Karin, Emanuelsson, Göran, Johansson, Bengt, Ryding, Ronnie & Wallby, Anders (Red.) *Nämnamnaren TEMA – Matematik från början*. Göteborg: NCM (Nationellt Centrum för Matematikutbildning).
- Ahlberg, Ann (2001) *Lärande och delaktighet*. Lund: Studentlitteratur.
- Bjurwill, Christer (2001) *A, B, C och D Vägledning för studenter som skriver akademiska uppsatser*. Lund: Studentlitteratur.
- Denscombe, Martyn (2000) *Forskningshandboken – för småskaliga forskningsprojekt inom samhällsvetenskaperna*. Lund: Studentlitteratur.
- Gran, Bertil (1998) Matematik på elevens villkor. I Gran, Bertil (Red.) *Matematik på elevens villkor*. Stockholm: Studentlitteratur.
- Heiberg Solem, Ida & Rekerås, Elin Kirsti Lie (2004) *Det matematiska barnet*. Stockholm: Natur och Kultur.
- Ljungblad, Ann-Louise (2001) *Matematisk Medvetenhet*. Varberg: Argument Förlag AB.
- Magne, Olof (1998) *Att lyckas med matematik i grundskolan*. Lund: Studentlitteratur.
- Malmer, Gudrun (2002) *Bra matematik för alla – Nödvändig för elever med inlärnings-svårigheter*. Lund: Studentlitteratur.
- Malmström, Sten, Györki, Iréne & Sjögren, Peter A. (2006) *Bonniers svenska ordbok*. Stockholm: Albert Bonniers Förlag AB.
- Olsson, Margareta (2005) Matematik är gott! I *Tidskrift för matematikundervisning Nämnamnaren*, 32, 32–33. Göteborg: NCM (Nationellt Centrum för Matematikutbildning).
- Patel, Runa & Davidson, Bo (2003) *Forskningsmetodikens grunder Att planera, genomföra och rapportera en undersökning*. Lund: Studentlitteratur.
- Reys, Robert E. (2006) *Helping children learn mathematics*. 8 uppl. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Rusek, Arnost (1996) Matematik och demokrati – när möts de två? I Emanuelsson, Göran, Wallby, Karin, Johansson, Bengt & Ryding, Ronnie (red.) *Nämnamnaren TEMA – Matematik ett kommunikationsämne*. Göteborg: NCM (Nationellt Centrum för Matematikutbildning).
- Rönnerberg, Irene & Rönnerberg, Lennart (2001) *Minoritetselever och matematikutbildning En litteraturöversikt*. Stockholm: Liber.
- Skolverket (2000a) *Analysschema i matematik för åren före skolår 6*. Stockholm: Liber.

- Skolverket (2000b) *Kommentarer till kursplaner och betygskriterier*. Stockholm: Fritzes.
- Skolverket (2000c) *Kursplaner och betygskriterier*. Stockholm: Fritzes.
- Skolverket (2003) *Nationella kvalitetsgranskningar 2001-2002 Lusten att lära – med fokus på matematik*. Stockholm: Fritzes.
- Skolverket (2004) *Nationella utvärderingen av grundskolan 2003 Huvudrapport – svenska/ svenska som andra språk, engelska, matematik och undersökningen i årskurs 5*. Stockholm: Fritzes.
- Skolverket (2006) *Hur går det för femteklassarna på proven i engelska, matematik och svenska? Resultat från insamling av ämnesproven i årskurs 5 2006*. Stockholm: Skolverket.
- Skolöverstyrelsen (1962) *Läroplan för grundskolan, Lgr62*. Stockholm: Kungliga Skolöverstyrelsen.
- Skolöverstyrelsen (1969) *Läroplan för grundskolan, Lgr69*. Stockholm: Utbildningsförlaget.
- Skolöverstyrelsen (1980) *Läroplan för grundskolan, Lgr80*. Stockholm: Liber Utbildningsförlaget.
- Sterner, Görel & Lundberg, Ingvar (2002) *Läs- och skrivsvårigheter och lärande i matematik*. Göteborg: NCM (Nationellt Centrum för Matematikutbildning).
- Svenning, Conny (1999) *Metodboken Samhällsvetenskaplig metod och metodutveckling*. Lund: Lorentz förlag.
- Unenge, Jan (1999) *Skolmatematiken i går, i dag och i morgon*. Stockholm: Natur och Kultur.
- Unenge, Jan, Sandahl, Anita & Wyndhamn, Jan (1994) *Lära matematik*. Lund: Studentlitteratur.
- Utbildningsdepartementet (1994) *Kursplaner för grundskolan*. Stockholm: Fritzes.
- Utbildningsdepartementet (1998) *Läroplan för det obligatoriska skolväsendet, förskoleklassen och fritidshemmet – Lpo 94*. Stockholm: Fritzes.
- Utbildningsdepartementet (2004) *Att lyfta matematiken – intresse, lärande, kompetens, SOU 2004:97*. Stockholm: Fritzes.
- Wistedt, Inger (1996) *Matematiska samtal*. I Emanuelsson, Göran, Wallby, Karin, Johansson, Bengt & Ryding, Ronnie (red.) *Nämnamnaren TEMA – Matematik ett kommunikationsämne*. Göteborg: NCM (Nationellt Centrum för Matematikutbildning).
- Öberg, Ulla (1998) *Elevers uppfattning av area*. I Gran, Bertil (Red.) *Matematik på elevens villkor*. Stockholm: Studentlitteratur.

1a. Hur tänkte du när du valde hur många påsar som behövdes för att få ett kilo?

1b. Var eller av vem har du lärt dig detta?

2a. Hur tänkte du när du skulle uppskatta en minut?

2b. Var eller av vem har du lärt dig detta?

3a. Hur tänkte du när du skulle rita en decimeter?

3b. Var eller av vem har du lärt dig detta?

Elevkod: _____

Hej vårdnadshavare!

Vi är två lärarstudenter från högskolan i Kristianstad. Vi skriver vårt examensarbete på C-nivå vilket innebär att vi ska genomföra en undersökning. Vi har utgått från kursplanen i matematik och valt att undersöka elever i skolår fem och deras matematiska erfarenheter. Ditt barns klass samt ytterligare två klasser i skolår fem kommer att delta i undersökningen. Undersökningen innebär att eleverna genomför tre praktiska moment och svarar på sex enkätfrågor. Deltagandet i undersökningen är frivilligt och alla elevers svar behandlas konfidentiellt. Resultaten kommer att redovisas i form av statistik där inga identiteter synliggörs och efter arbetets slutförande kommer elevernas enkätsvar att förstöras.

Genom att underteckna denna förfrågan ger ni er tillåtelse att ert barn får delta i undersökningen.

Elevens namn

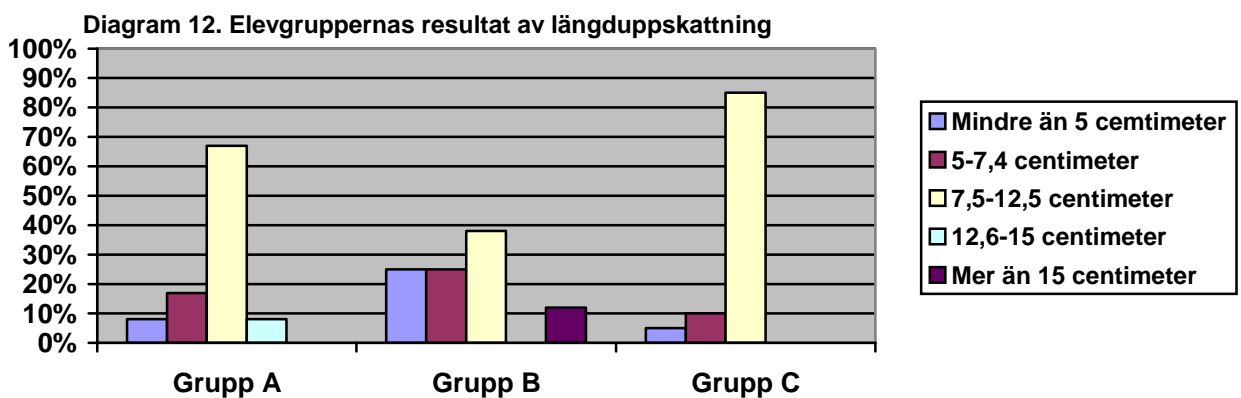
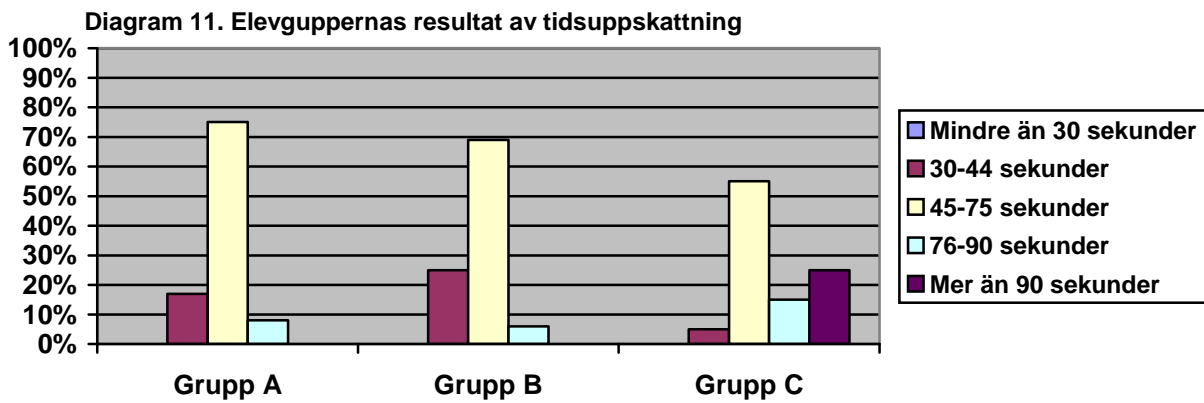
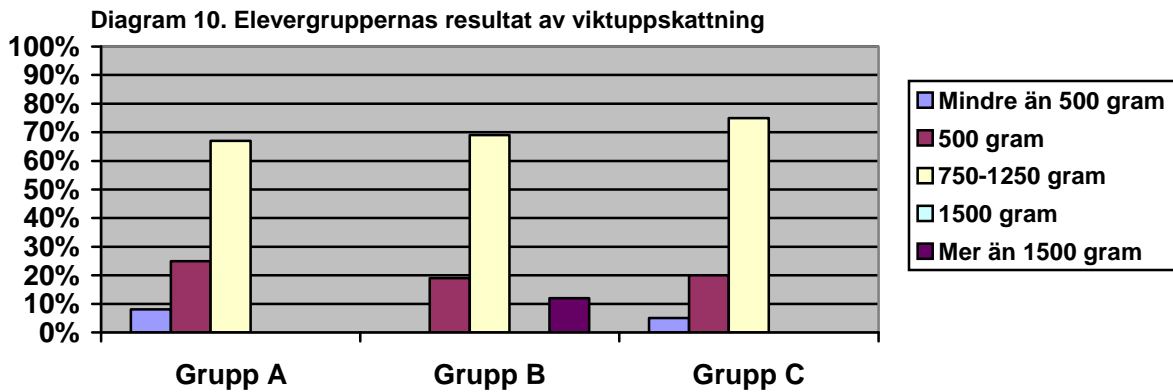
Vårdnadshavarens underskrift

Tack på förhand!

Annica Bjerkebo och Ida Petersson

Vid eventuella frågor, kontakta gärna Annica tel. XXXX-XXXXX.

Hur var elevgruppernas uppskattningsförmåga?



Vilka erfarenheter kunde elevgrupperna referera till?

Diagram 13.
Referenser av vikt
Elevgrupp A

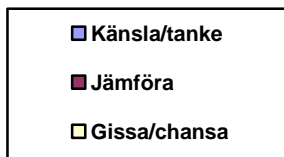
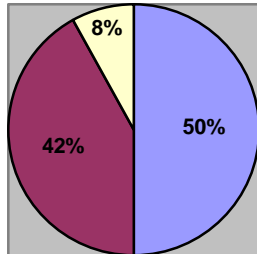


Diagram 14.
Referenser av vikt
Elevgrupp B

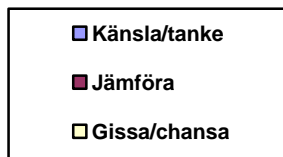
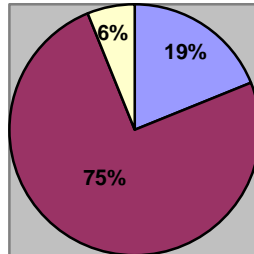


Diagram 15.
Referenser av vikt
Elevgrupp C

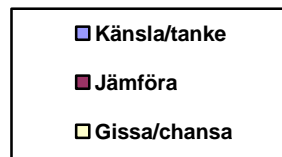
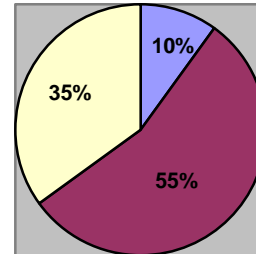


Diagram 16.
Referenser av tid
Elevgrupp A

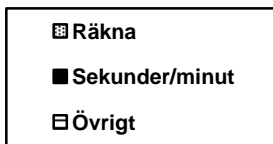
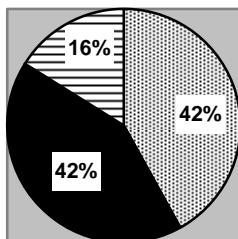


Diagram 17.
Referenser av tid
Elevgrupp B

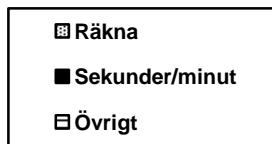
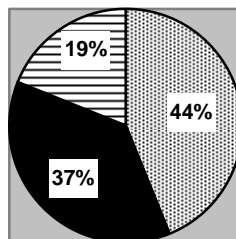


Diagram 18.
Referenser av tid
Elevgrupp C

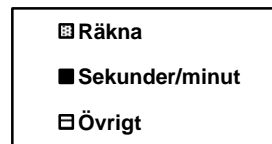
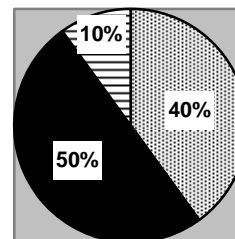


Diagram 19.
Referenser av längd
Elevgrupp A

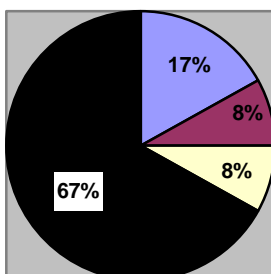


Diagram 20.
Referenser av längd
Elevgrupp B

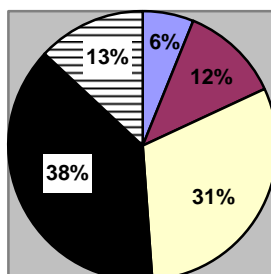
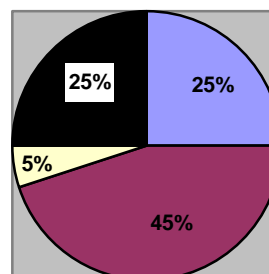


Diagram 21.
Referenser av längd
Elevgrupp C



Har elevgrupperna tillägnat sig erfarenheterna inom skolan?

Diagram 22.
Erfarenheter av vikt
Elevgrupp A

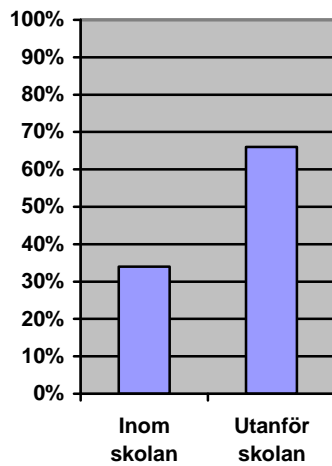


Diagram 23.
Erfarenheter av vikt
Elevgrupp B

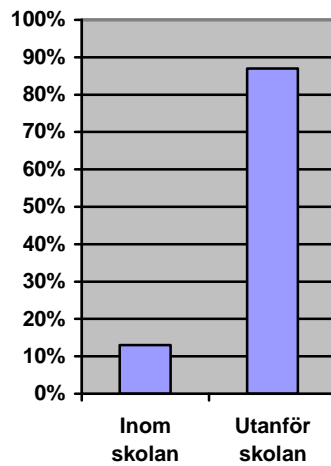


Diagram 24.
Erfarenheter av vikt
Elevgrupp C

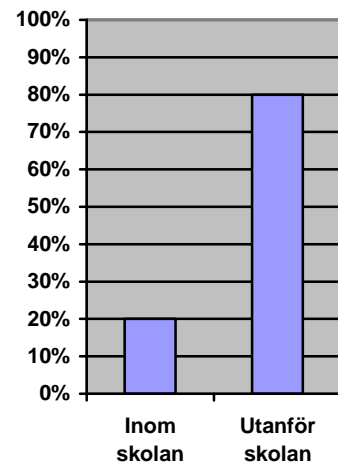


Diagram 25.
Erfarenheter av tid
Elevgrupp A

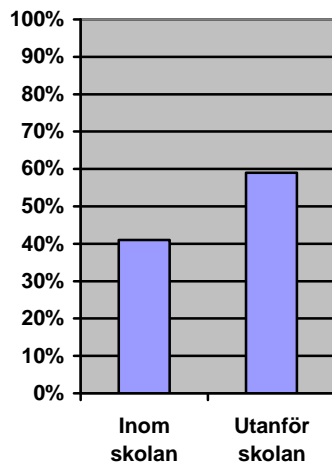


Diagram 26.
Erfarenheter av tid
Elevgrupp B

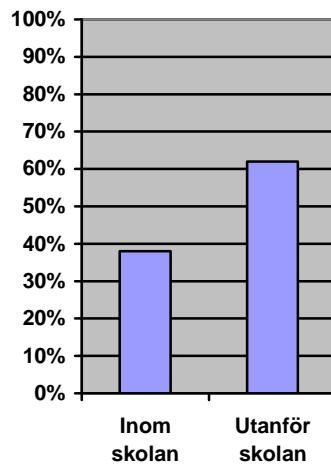


Diagram 27.
Erfarenheter av tid
Elevgrupp C

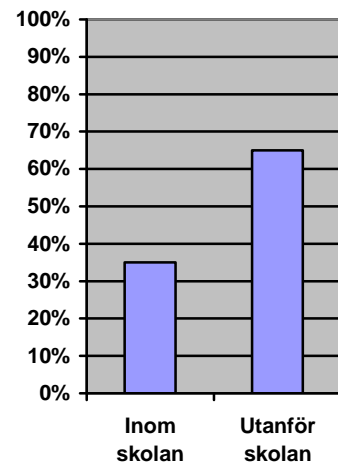


Diagram 28.
Erfarenheter av längd
Elevgrupp A

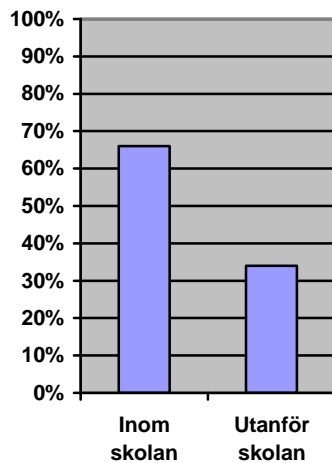


Diagram 29.
Erfarenheter av längd
Elevgrupp B

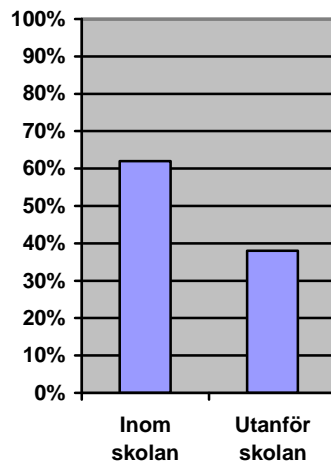


Diagram 30.
Erfarenheter av längd
Elevgrupp C

